ISSN 2411-1872

DOI: 10.17117/nv.2014.02

<https://ukonf.com/doc/nv.2014.02.pdf>

Научный вестник

2014 · N 2(2)

Science bulletin

ISSN 2411-1872

9 772411 187205

<https://ukonf.com/nv>

DOI: 10.17117/nv.2014.02

<https://ukonf.com/doc/nv.2014.02.pdf>

Научный вестник

2014 · N 2(2)

Выходит 4 раза в год

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ЭЛ № ФС 77-55459 от 25.09.2013 г.

выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Учредитель и издатель:

ООО «Консалтинговая компания Юком»

Главный редактор: Уляхин Т.М.

Адрес редакции: Россия, 392000, г. Тамбов, а/я 44

URL: <https://ukonf.com/nv>

Информация об опубликованных статьях

предоставляется в РИНЦ (договор № 255-04/2015)

Science bulletin

2014 · N 2(2)

Issued 4 times a year

Registration Certificate of mass

media EL № FS 77-55459 from 09/25/2013

given by Federal service of supervision in the scope of communication, information technologies and mass media (Roskomnadzor)

Founder and Publisher: Consulting company Ukom

Editor in Chief: Ulyahin T.M.

Address of Publisher:

Russia, 392000, Tambov, PO box 44

URL: <https://ukonf.com/nv>

The information about published articles is given to the RISQ system (contract № 255-04/2015)

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. Материалы публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна. Издание основано в 2013 году. Усл. печ. л. 10,06.

Редакционная коллегия

Бажева Римма Чамаловна

Доктор химических наук, профессор

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова

г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173

Баширов Вадим Дипрович

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Оренбургский государственный университет

г. Оренбург, пр. Победы, 13

Гайсин Ильшат Ахатович

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой

Казанский государственный аграрный университет

г. Казань, ул. К. Маркса, 65

Гоциридзе Рауль Симонович

Доктор химических наук, директор

Батумский государственный университет им. Шота Руставели

Грузия, г. Батуми, ул. Гришашвили 5

Губанова Елена Сергеевна

Доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой

Вологодский государственный университет

г. Вологда ул. Гагарина, 81

Заернюк Виктор Макарович

Доктор экономических наук, доцент, Российский

государственный университет туризма и сервиса

Московская обл., п. Черкизово, ул. Главная, 99

Зенченко Светлана Вячеславовна

Доктор экономических наук, профессор

Северо-Кавказский федеральный университет

г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1

Киреев Иван Михайлович

Доктор технических наук, зав. отделом,

ведущий научный сотрудник

Росинформагротех, КубНИИТМ (филиал)

г. Новокубанск, ул. Кутузова, 5

Editorial board

Bazheva Rima Chamalovna

Doctor of Chemical Sciences, Professor

Kabardino-Balkaria State University named H.M. Berbekov

Nalchik, Chernishevskiy st., 173

Bashirov Vadim Diprovich

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Orenburg State University

Orenburg, Pobedy ave., 13

Gaysin Ilshat Ahatovich

Doctor of Agricultural of Sciences, Professor,

head of Department, Kazan State Agrarian University

Kazan, K. Marksa st., 65

Gotsiridze Raul Simonovich

Doctor of Chemical Sciences, Director

Batumi State University named Shota Rustaveli

Georgia, Batumi, Grishashvili st., 5

Gubanova Elena Sergeevna

Doctor of Economic Sciences, Professor, head of Department

Vologda State University

Vologda, Gagarin st., 81

Zaernyuk Victor Makarovich

Doctor of Economics Science, associate Professor

Russian State University of Tourism and Service

Moscow reg., set. Cherkizovo, Main st., 99

Zenchenko Svetlana Vyacheslavovna

Doctor of Economics Science, Professor

North-Caucasian Federal University

Stavropol, Pushkin st., 1

Kireev Ivan Mikhailovich

Doctor of Technical Sciences, head of Department,

leading Researcher

Rosinformagroteh, KubNIITM (branch)

Novokubansk, Kutuzov st., 5

Редакционная коллегия

Коротков Владислав Георгиевич

Доктор технических наук, профессор, декан
Оренбургский государственный университет
г. Оренбург, пр. Победы, 13

Мальшева Галина Владленовна

Доктор технических наук, профессор, Московский
государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
г. Москва, ул. 2-я Бауманская, 6

Мегрелишвили Зураб Неврович

Доктор технических наук, профессор,
руководитель департамента
Батумский государственный университет им. Ш. Руставели
Грузия, Батуми, ул. Пиросмани, 12

Пиджаков Александр Юрьевич

Доктор юридических и исторических наук, профессор,
зав. кафедрой, Санкт-Петербургский государственный
университет гражданской авиации
г. Санкт-Петербург, ул. Пилотов, 38

Пирожков Геннадий Петрович

Доктор культурологии, профессор
Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов, ул. Советская, 106

Полищук Владимир Юрьевич

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
Оренбургский государственный университет
г. Оренбург, пр. Победы, 13

Попова Ангелина Алексеевна

Доктор химических наук, доцент, зав. кафедрой
Майкопский государственный технологический университет
г. Майкоп, ул. Первомайская, 191

Попова Ольга Григорьевна

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зам. директора
Кубанский казачий государственный институт пищевой
индустрии и бизнеса (филиал)
г. Темрюк, ул. Советская, 4

Прохоров Владимир Тимофеевич

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
Институт сферы обслуживания и предпринимательства
(филиал) ДГТУ
г. Шахты, ул. Шевченко, 147

Языджан Амаяк Захарович

Доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник
Институт образовательных технологий РАО
г. Сочи, ул. Орджоникидзе, 10 А

Яковлева Ирина Геннадьевна

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
Запорожская государственная инженерная академия
г. Запорожье, пр. Ленина, 226

Яковлева-Чернышева Анна Юрьевна

Доктор экономических наук, доцент, проректор
Международный инновационный университет
г. Сочи, ул. Орджоникидзе, 10 А

Авдеева Надежда Александровна

Кандидат медицинских наук, профессор
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва
г. Саранск, ул. Ульянова, 26 А

Беляченко Андрей Александрович

Кандидат биологических наук, доцент
Саратовский государственный технический университет
им. Ю.А. Гагарина
г. Саратов, ул. Политехническая, 77

Editorial board

Korotkov Vladislav Georgievich

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Dean
Orenburg State University
Orenburg, Pobedy ave., 13

Malysheva Galina Vladlenovna

Doctor of Technical Sciences, Professor
Moscow State Technical University named N.E. Bauman
Moscow, 2nd Bauman st., 6

Megrelishvili Zurab Nevrovich

Doctor of Technical Science, Professor, head of Department
Batumi State University named Sh. Rustaveli
Georgia, Batumi, Pirosmeni st., 12

Pidzhakov Aleksander Yurievich

Doctor of Juridical and Historical Sciences, Professor,
head of Department
St. Petersburg State University of Civil Aviation
St. Petersburg, Pilotov st., 38

Pirozhkov Gennadiy Petrovich

Doctor of Culturology, Professor
Tambov State Technical University
Tambov, Sovetskaya st., 106

Polischuk Vladimir Yurievich

Doctor of Technical Sciences, Professor, head of Department
Orenburg State University
Orenburg, Pobedy ave., 13

Popova Angelina Alekseevna

Doctor of Chemical Sciences, associate Professor,
head of Department
Maykop State Technological University
Maykop, Pervomayskaya st., 191

Popova Olga Grigoryevna

Doctor of Agricultural of Sciences, Professor, deputy Director
Kuban Cossack State Institute of Food Industry and
Business (branch)
Temryuk, Sovetskaya st., 4

Prokhorov Vladimir Timofeevich

Doctor of Technical Sciences, Professor, head of Department
Institute of the Service Sector and Entrepreneurship (branch)
DSTU
Shakhty, Shevchenko st., 147

Yazydzhani Amayak Zakharovich

Doctor of Economic Sciences, leading Researcher
Institute of Educational Technologies RAE
Sochi, Ordzhonikidze st., 10 A

Yakovleva Irina Gennadiyevna

Doctor of Technical Science, Professor, head of Department
Zaporozhye State Engineering Academy
Zaporozhye, Lenina ave., 226

Yakovleva-Chernysheva Anna Yurievna

Doctor of Economic Sciences, associate Professor, vice Rector
International Innovative University
Sochi, Ordzhonikidze st., 10 A

Avdeeva Nadezhda Aleksandrovna

Candidate of Medical Sciences, Professor
Mordovia State University named N.P. Ogarev
Saransk, Ulyanov st., 26 A

Belyachenko Andrey Alexandrovich

Candidate of Biological Sciences, associate Professor
Saratov State Technical University named Yu.A. Gagarin
Saratov, Politehnicheskaya st., 77

Редакционная коллегия

Большева Надежда Николаевна

Кандидат философских наук, доцент, директор филиала
Сибирский государственный аэрокосмический университет
им. М.Ф. Решетнева (филиал)
г. Зеленогорск, ул. Гагарина, 18

Волосова Елена Владимировна

Кандидат биологических наук, доцент
Ставропольский государственный аграрный университет
г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12

Дружинина Анна Валентиновна

Кандидат юридических наук, доцент, проректор
Международный инновационный университет
г. Сочи, ул. Орджоникидзе, 10 А

Дуплинская Елена Борисовна

Кандидат экономических наук, доцент
Сибирский государственный университет путей сообщения
г. Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, 191

Жумадилов Булат Зулхарнаевич

Кандидат биологических наук, доцент
Павлодарский государственный педагогический институт
Казахстан, г. Павлодар, ул. Мира, 60

Ижойкин Дмитрий Александрович

Кандидат физико-математических наук, старший научный
сотрудник, Центр современных технологий
г. Томск, ул. Советская, 37 А

Кузнецов Евгений Геннадьевич

Кандидат педагогических наук, доцент
Калининградский государственный технический университет
г. Калининград, ул. Молодежная, 6

Кулажников Вадим Владимирович

Кандидат юридических наук, доцент
Дальневосточный юридический институт МВД России (филиал)
г. Владивосток, ул. Котельникова, 2

Левин Евгений Владимирович

Кандидат физико-математических наук, генеральный директор
Научно-исследовательский и проектный институт
экологических проблем
г. Оренбург, ул. Караванная, 6 А

Мызникова Татьяна Николаевна

Кандидат экономических наук, доцент
Южно-Уральский государственный университет
г. Челябинск, пр. Ленина, 85

Новикова Ирина Викторовна

Кандидат экономических наук, доцент, зав. кафедрой
Московская академия предпринимательства при
Правительстве Москвы (филиал)
г. Благовещенск, ул. Ленина, 27

Оксикбаев Берикжан Кылышбекович

Кандидат биологических наук, зав. кафедрой
Жетысуский государственный университет им. И. Жансугурова
Казахстан, г. Талдыкорган, ул. Жансугурова, 187 А

Сагитов Рамиль Фаргатович

Кандидат технических наук, доцент, начальник отдела
Научно-исследовательский и проектный институт
экологических проблем
г. Оренбург, ул. Караванная, 6 А

Смирнов Виктор Владимирович

Кандидат технических наук, доцент
Тверской государственный технический университет
г. Тверь, наб. А. Никитина, 22

Editorial board

Bolysheva Nadezhda Nikolaevna

Candidate of Philosophical Sciences, associate Professor,
Director of branch, Siberian State Aerospace University
named M.F. Reshetnev (branch)
Zelenogorsk, Gagarina st., 18

Volosova Elena Vladimirovna

Candidate of Biological Sciences, associate Professor
Stavropol State Agrarian University
Stavropol, Zootechnical alley, 12

Druzhinina Anna Valentinovna

Candidate of Juridical Sciences, associate Professor,
Vice Rector, International Innovative University
Sochi, Ordzhonikidze st., 10 A

Duplinskaya Elena Borisovna

Candidate of Economic Sciences, associate Professor
Siberian State University of Railway Transport
Novosibirsk, D. Kovalchuk st., 191

Zhumadilov Bulat Zhulharnaevich

Candidate of Biological Sciences, associate Professor
Pavlodar State Pedagogical Institute
Kazakhstan, Pavlodar, Mira st., 60

Izhoykin Dmitriy Aleksandrovich

Candidate of Physico-mathematical Science, senior Researcher
Centre for Modern Technologies
Tomsk, Sovetskaya st., 37 A

Kuznetsov Evgeniy Gennadyevich

Candidate of Pedagogical Sciences, associate Professor
Kaliningrad State Technical University
Kaliningrad, Molodegnaya st., 6

Kulazhnikov Vadim Vladimirovich

Candidate of Juridical Sciences, associate Professor
Far Eastern Law Institute of the Russian Interior Ministry
(branch)
Vladivostok, Kotelnikova st., 2

Levin Evgeny Vladimirovich

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
general Director
Scientific Research and Design Institute of Ecological Problems
Orenburg, Caravannaya st., 6 A

Myznikova Tatiana Nikolaevna

Candidate of Economic Sciences, associate Professor
South Ural State University
Chelyabinsk, Lenin ave., 85

Novikova Irina Viktorovna

Candidate of Economic Sciences, associate Professor, head of
Department, Moscow Academy of Business under the
Government of Moscow (branch)
Blagoveschensk, Lenin st., 27

Oksikbayev Berikzhan Kilishbekovich

Candidate of Biology Sciences, head of Department
Zhetysu State University named of I. Zhansugurov
Kazakhstan, Tal dykorgan, Zhansugurov st., 187 A

Sagitov Ramil Fargatovich

Candidate of Technical Sciences, associate Professor,
head of Department
Research and Design Institute of Ecological Problems
Orenburg, Caravannaya st., 6 A

Smirnov Viktor Vladimirovich

Candidate of Technical Sciences, associate Professor
Tver State Technical University
Tver, A. Nikitin emb., 22

Редакционная коллегия

Султанова Нургуль Камильевна

Кандидат педагогических наук, доцент
Государственный университет им. Шакарима
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

Суханова Майя Викторовна

Кандидат технических наук, доцент
Донской государственный аграрный университет
г. Зерноград, ул. им. Ленина, 21

Хоронеко Светлана Евгеньевна

Кандидат биологических наук, доцент
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва
г. Саранск, ул. Ульянова, 26 А

Чернецов Владимир Иванович

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
Московский государственный университет технологий и
управления им. К.Г. Разумовского (филиал)
г. Пенза, ул. Красная, 38

Чувакина Лариса Германовна

Кандидат экономических наук, доцент
Финансовый университет при Правительстве РФ
г. Москва, Ленинградский пр., 49

Шамрова Елена Александровна

Кандидат медицинских наук, доцент
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва
г. Саранск, ул. Ульянова, 26 А

Editorial board

Sultanova Nurgul Kamilevna

Candidate of Pedagogical Sciences, associate Professor
State University named Shakarim
Kazakhstan, Semey, Glinka st., 20 A

Sukhanova Maya Viktorovna

Candidate of Technical Sciences, associate Professor
Don State Agrarian University
Zernograd, Lenin st., 21

Horoneko Svetlana Evgenievna

Candidate of Medical Sciences, associate Professor
Ogarev Mordovia State University
Saransk, Ulyanov st., 26 A

Tchernetsov Vladimir Ivanovich

Doctor of Technical Sciences, Professor, head of Department
Moscow State University of Technology and Management
named K.G. Razumovsky (branch)
Penza, Krasnaya st., 38

Chuvakhina Larisa Germanovna

Candidate of Economic Sciences, associate Professor
Financial University under the Government of the RF
Moscow, Leningrad ave., 49

Shamrova Elena Aleksandrovna

Candidate of Medical Sciences, associate Professor
Mordovia State University named N.P. Ogarev
Saransk, Ulyanov st., 26 A

Содержание

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	9
Андикаева К.А., Алексеева Н.В. Мотивация персонала на основе применения ключевых показателей эффективности (KPI)	9
Бузни А.Н., Буйко О.В. Принципы детерминантного анализа предприятий гостиничного типа.....	16
Дуплинская Е.Б., Колоскова Н.В. К вопросу о реализации государственной социальной политики в условиях бюджетирования ориентированного на результат.....	25
Самылина В.Г., Гительман Е.Б. Управление отходами в Вологодской области в условиях рыночной экономики	34
ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ	49
Осколкова Н.А. Актуальные вопросы применения законодательства о банковской тайне.....	49
Осколкова Н.А. Особенности осуществления процедуры банкротства кредитных организаций.....	56
Осколкова Н.А. Особенности становления института банкротства физических лиц в российском законодательстве	65
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	73
Коваль З.М. Конструкция пневмогидравлического распылителя для штангового опрыскивателя растений	73
Марычева А.Н. Исследование влияния реологических свойств связующих на теплостойкость полимерных композиционных материалов	80
Нечай А., Котиков П.Е. Контроль сохранности информации.....	85
Нечай А.А., Котиков П.Е. Применение перепрограммируемых структур в современных информационных решениях.....	92
Туганова Б.С., Сыдыкова Г.Е. Технология производства пастообразных молочных продуктов.....	102
Хуссейн Х.Х., Хентов В.Я. Извлечение металлов из техногенных отходов на основе прямого синтеза комплексных соединений	108
Чхаидзе Д.Т., Мегрелишвили З.Н., Лория М.Д. Использование резервуарного нефтешлама в антикоррозионных лакокрасочных покрытиях.....	122

ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	127
Андрусенко С.Ф. Разработка оптимальных методов экстракции и очистки агар-агара из отработанных питательных сред.....	127
Давлатов Р.М. Влияние полимерных композиций на физико-механические свойства натуральной шерсти и пряжи на их основе.....	135
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	145
Григорьев И.В., Мустафина С.А. Алгоритм глобальной оптимизации функций с использованием параллельных технологий.....	145
Шангареева Г.Р., Мустафина С.А. Распараллеливание метода сопряженных градиентов с использованием технологии NVidia Cuda.....	154

Contents

Andikaeva K.A., Alekseeva N.V. Motivation personal on the basis of Key Performance Indication (KPI)	9
Buzni A.N., Buiko O.V. Principles of determinant analysis enterprise hotel type.....	16
Duplinskaya E.B., Koloskova N.V. To the problem of the implementation of the state social policy under the conditions of the result-oriented budgeting	25
Samylina V.G., Gitelman E.B. Waste management in the Vologda region in the conditions of market economy	34
Oskolkova N.A. Topical issues of application of the legislation on a bank secrecy	49
Oskolkova N.A. Features of implementation of procedure of bankruptcy of the credit organizations	56
Oskolkova N.A. Features of formation of institute of bankruptcy of natural persons in the Russian legislation	65
Koval Z.M. The design of air- hydraulic atomizer for boom sprayer plants	73
Marycheva A.N. Investigation of the influence of rheological properties of binders to the heat resistance of polymeric composite materials	80
Nechay A.A., Kotikov P.E. Control of information security	85
Nechay A.A., Kotikov P.E. The application of hardware structure in modern information solutions.....	92
Tuganova B.S., Sydykova G.E. Technology of processing of pasty milk products	102
Hussain K.H., Khentov V.Y. Extraction of metals from industrial waste on the basis of the direct synthesis of complex compounds.....	108
Chkhaidze D.T., Megrelisvili Z.N., Loria M.D. The use of tank oil slime in anticorrosive paint coatings.....	122
Svetlana F.A. Development of optimal methods for extraction and purification of agar from spent culture media	127
Davlatov R.M. Researching of Physico-mechanic features of natural woolen fibers and a yarn on their basement.....	135
Grigoriev I.V., Mustafina S.A. Algorithm of global optimization of functions with use of parallel technologies.....	145
Shangareeva G.R., Mustafina S.A. Parallelization of the conjugate gradient method using the technology NVidia Cuda.....	154

DOI: 10.17117/nv.2014.02.009

Поступило в редакцию: 24.12.2014

stavropol@rgsu.net

Андикаева К.А., Алексеева Н.В.
Мотивация персонала на основе применения
ключевых показателей эффективности (KPI)

Andikaeva K.A., Alekseeva N.V.
Motivation personal on the basis of
Key Performance Indication (KPI)

В статье рассматривается вопрос о повышении мотивации сотрудников в организациях с применением технологии разработки ключевых показателей эффективности

Ключевые слова: организация, персонал, мотивация, стимулирование показатели эффективности

This article discusses the issue of increasing the motivation of employees in organizations with technology development of key performance indicators

Key words: organization, personnel, motivation, incentives, performance indicators

Андикаева Ксения Алексеевна

Ассистент кафедры

Российский государственный социальный университет (филиал РГСУ)

г. Ставрополь, ул. Октябрьская, 66

Andikaeva Ksenia Alekseevna

Assistant of the Department

Russian State Social University (branch RSSU)

Stavropol, October st., 66

Алексеева Наталья Викторовна

Кандидат экономических наук, доцент

Российский государственный социальный университет (филиал РГСУ)

г. Ставрополь, ул. Октябрьская, 66

Alekseeva Natalia Viktorovna

Candidate of Economic Sciences, associate Professor

Russian State Social University (branch RSSU)

Stavropol, October st., 66

На многих предприятиях можно столкнуться с ситуацией, когда работники, которые получают в качестве оплаты установленный оклад, нацелены лишь на формальное исполнение своих служебных обязанностей и при этом совсем не мотивированы на повышение качества и результативности выполняемых работ и операций, на развитие, повышение объемов выполняемых задач. В то время как стратегии развития всех современных организаций предусматривают и увеличение объемов, также увеличение эффективности и качества услуг и продукции все это требуется от персонала. Данная проблема возникает у большинства руководителей. В таком случае наилучшим вариантом будет разработка и внедрение системы стимулирования, в рамках которого можно привязать достигнутые результаты к оплате труда персонала. Но тут же возникают вопросы: как верно выбрать необходимые показатели, на которые следует ориентировать работников? Как обеспечить выполнение стратегии

роста и оплачивать труд специалистов только за то, что реально вносит вклад в достижение общих стратегических целей фирмы, не повышая необоснованно затраты на оплату трудовой деятельности?

Система мотивации сотрудников – одна из важнейших проблем в организации, а внедрение и разработка в практической деятельности данной системы – это довольно сложная задача.

Мотивация – осознанный выбор работником конкретного типа поведения.

Стимулирование – целенаправленное влияние на работника, создание внешней среды, которая побуждала бы его действовать определенным образом.

Управление мотивацией и стимулирование труда сотрудников в организации – тактика решения вопросов увеличения результативности труда, побуждающая специалистов лучше выполнять своих должностные обязанности за счет удовлетворения своих потребностей.

Материальное стимулирование представляет собой управление мотивацией сотрудников посредством дополнительных материальных выплат (сверх должностного оклада) за выполнение определенных показателей в труде в установленный временной промежуток.

Система стимулирования компании представляет собой установленные процедуры поощрения сотрудников за плодотворный труд в зависимости от умений, компетенций и личного вклада каждого сотрудника размеры и виды вознаграждений.

Нематериальная мотивация – управление стимулированием сотрудников посредством повышения лояльности персонала к организации за счет повышения качества их трудовой деятельности, формирования корпоративной культуры.

Оценка сотрудников представляет собой процесс определения результативности деятельности персонала для реализации целей компании по установленным показателям, который позволяет получить необходимую информацию для принятия в сфере мотивации дальнейших управленческих решений.

Любая система мотивации предназначена, чтобы:

- побудить персонал работать на результат;
- воплотить стратегию роста организации;
- дать шанс более эффективным работникам зарабатывать больше;
- увеличить эффективность организации за счет результативности работы персонала;
- сформировать прозрачную объективную систему оценивания каждого работника.

Грамотно построенная система стимулирования работает на основе нижеописанных принципов:

- адекватность – поощрение должно соответствовать уровню квалификации, опыту и трудовому вкладу конкретного специалиста в результат деятельности всего коллектива;

– объективность – размер поощрения специалиста должно основываться на объективную оценку результатов его работы;

– предсказуемость или управляемость – специалист должен понимать, какое в итоге он получит вознаграждение;

– значимость;

– своевременность;

– прозрачность и справедливость – правила определения поощрения должны быть понятны каждому специалисту предприятия и быть справедливыми.

Этапы создания и внедрения системы стимулирования персонала [5]:

1. Этап разработки и проектирования позволяет проводить мониторинг оперативных и стратегических целей предприятия, анализировать насколько результативно работает компания, каковы результаты исполнения поставленных задач, позволяет учитывать общее развитие экономической сферы, трансформации рынка труда, угрозы и возможности внешней среды. Данные факторы прямо влияют на систему мотивации в компании: если работники знают и понимают цели организации, они с большим энтузиазмом включаются в реализацию целей. Также на данном этапе проектируются корпоративная политика в области стимулирования и оплаты труда.

2. Этап планирования позволяет составлять бюджет расходов на сотрудников по: категории, видам затрат и видам выплат, месту возникновения. Здесь должны рассматриваться действительные изменения в содержании деятельности персонала и материалы мониторинга рынка трудовых ресурсов. Необходимо учитывать действительный уровень заработной платы, диктуемый рынком, так как главная задача заключается в том, чтобы иметь конкурентную заработную плату как в целом по отрасли, так и среди организаций в конкретном регионе.

Чтобы правильно выстроить систему мотивации, сотрудникам компании необходимо структурироваться:

– по степени разделения ответственности: руководящее звено, рабочие и специалисты;

– по бизнес-процессам и их влиянию на итоги деятельности компании: вспомогательный и ключевой.

Все сметы расходов на сотрудников и мероприятия планируются на год вперед, кроме того, ежемесячно составляются уточненные планы.

3. Этап внедрения изменений предполагает разработку самой системы мотивации, подготовку необходимых регламентирующих документов, внесение изменений в трудовые договоры и другие документы, которые касаются оплаты трудовой деятельности. Затем планируемые поправки доводятся до сведения персонала и менеджеров отделов, проводится обучение руководящего звена в нужном объеме. Внедрение системы мотивации нужно понимать как целенаправленный процесс изменений, в следствие этого его необходимо реализовать в соответствии с условиями к change management. Саму систему мотивации нельзя внедрять «раз и навсегда», так как изменяются планы организации, ситуация во внешней среде, нормативно-правовое регулирование, рас-

тет производительность труда, происходит научно-технические процесс. Поэтому необходимо постоянно следить эффективна ли система стимулирования или нет (с учетом итогов ежегодной оценки персонала и опросов сотрудников), а если нет то своевременно ее усовершенствовать.

4. Этап мониторинга эффективности предполагает регулярный аудит результативности системы стимулирования, внесение новых предложений по модернизации.

Все поправки в системе мотивации ориентированы на повышение ценности конкретного работника на его рабочем месте. Механизмы и инструменты, применяемые в системе мотивации должны обеспечивать результативное стимулирование работников компании, целенаправленно оказывать влияние на производительность и качество труда. Одним из самых эффективных методов мотивации работников является система стимулирования, основанная на применении метода KPI (Key Performance Indication), то есть ключевых показателей эффективности, которые позволяют оценить результативность выполняемых действий организации в целом, отделами и каждым конкретными сотрудниками [2].

Система стимулирования на основе KPI необходима для:

- Обеспечения контроля за долгосрочными и текущими показателями деятельности предприятия;
- Оценки личной эффективности конкретного сотрудника, отдела и организации в целом;
- Ориентирования сотрудников на достижение поставленных результатов;
- Управления бюджетом по фонду заработной платы труда и сокращения времени на её расчет;
- Обеспечения коллективной и индивидуальной ответственности за результаты деятельности организации.

Все ключевые показатели эффективности, которые можно применить на предприятии, условно разделяют на группы и уровни (в соответствии с табл. 1).

Способы расчета (оценки) показателей эффективности конкретизируются по отдельным категориям персонала.

Стандартная формула мотивации при материальном премировании имеет следующий вид:

Заработная плата = Оклад + Премия (переменная часть)

С применением KPI схема расчета переменной части зарплаты будет выглядеть так:

Переменная часть = Плановая сумма переменной части * (KPI1 * KPI2 * KPI3).

Формула мотивации для расчета зарплаты персонала имеет следующий вид:

Заработная плата = Оклад (фиксированная часть) + Плановая сумма переменной части * (KPI1 * KPI2 * KPI3).

Таблица 1. KPI организации по группам и уровням

№	Уровень	Группа	Группа сотрудников	Показатель	Расчет	Период
1	Эффективность организации		АУП	Объем производства	Факт/план	Месяц
				Чистая прибыль		Месяц
				Рентабельность		Год
				Объем продаж		Год
2	Результативность приоритетных процессов	Показатели эффективности производства	Участки на производстве (бригады, цехи)	Объем производства Сроки и качество выполнения работ	Факт/план	Месяц
			Технические службы			
			Лаборатории			
			Эксплуатационные службы			
		Показатели результативности сбыта и маркетинга	Отдел маркетинга	Дебиторская задолженность Объем продаж	Факт/план План/факт	Месяц
			Коммерческий отдел			
			Склад готовой продукции			
3	Результативность вспомогательных процессов	Показатели результативности вспомогательных процессов	Бухгалтерия	Качество и своевременность выполнения задач Обучение персонала Объем работ сверх нормы Реализация и внесение предложений по оптимизации работы		Месяц
			Отдел по работе с сотрудниками			
			Юридический отдел			
			IT-отдел			
			Отдел безопасности			
			Канцелярия			
			Служба ремонта и строительства			

Влияние на переменную часть зарплаты сотрудников, в данной формуле может быть разным. Вес показателя определяется исходя из целей, которые поставлены для отделов либо конкретного специалиста. В случае, когда для определенного показателя установлен вес, тогда формула расчета зарплаты принимает следующий вид:

Заработная плата = Оклад (фиксированная часть) + Плановая сумма переменной части * (KPI1 * Вес KPI1 + Коэффициент KPI2 * Вес KPI2 + Коэффициент KPI3 * Вес KPI3).

В случае если целесообразнее применять усредненный коэффициент KPI, формула принимает следующий вид:

Заработная плата = Оклад (фиксированная часть) + Плановая сумма переменной части * (KPI1 + KPI2 + KPI3) / 3.

Все коэффициенты KPI в зависимости от уровня выполнения специалистом поставленных задач принимают значения.

Таблица 2. Значения коэффициента KPI

Значение коэффициента	Уровень выполнения задач	Значение показателя
1	100%	Выполнение специалистом всех поставленных перед ним задач в сроки (достижение целевого значения), установленные руководством
0,9	80-90%	Выполнение специалистом поставленных задач и на уровне 80-90 % соблюдение сроков
0,6	60-80%	Выполнение специалистом поставленных задач и на уровне 60-80 % соблюдение сроков
0	менее 60%	Выполнение специалистом поставленных задач и на уровне менее 60 % соблюдение сроков, что является недопустимым

План/фактный анализ не может быть применен ко всем показателям, также может производиться оценка другим способом. Допустим, показатель обучение персонала.

Такой показатель применяется, если опытный сотрудник осуществляет наставничество, в целях возмещения его усилий на обучение нового работника. В этом случае показатель принимает единственное значение, допустим – 1,3 (может больше либо меньше – по одобрению руководства).

Другой аналогичный показатель – внесение и свободная реализация рекомендаций по оптимизации деятельности организации.

Учет такого показателя должен мотивировать работников к оптимизации бизнес-процессов в организации.

Значения показателя могут быть [3]:

1 – предложения от сотрудника по оптимизации не поступали;

1,05 – поступили рекомендации по оптимизации, которые бы немного повысили производительность либо усилили удобство обработки данных, но получено мнение отказаться от реализации данных предложений;

1,1 – поступили рекомендации по оптимизации, реализация которых незначительно повысила производительность либо улучшало удобство обработки данных;

1,3 – поступили предложения от сотрудника по оптимизации, реализация которых существенно увеличила производительность.

Показатель «качество выполненных работ» оценивается на основе наличия информации о прогулах, дисциплинарных взысканиях, допущении брака, опозданиях, отступлениях от технологии производства. Значения показателя могут быть:

0,6 – несущественные нарушения рабочей дисциплины или отклонения от обозначенных требований к выполнению работ, не повлекшие уменьшение объема производства и (или) выпуск брака;

0,8 – большие недочеты в деятельности;

0 – есть нарушения рабочей дисциплины или требований к выполнению заданий, которые повлекли сбой в работе отдела, уменьшение объема производства и (или) выпуск брака;

1 – высокое качество работ, четкое соблюдение производственной и трудовой дисциплины.

Система KPI для любой организации должна создаваться с учетом специфики ее деятельности, важных бизнес-процессов, а также иных факторов, которые существенно влияют на результативность работы организации. Главная задача при разработке и внедрении системы стимулирования с применением метода KPI – это грамотно определить и произвести расчет показателей, сделать их понятными для персонала и удобными в оценке. Необходимо помнить о регулярном мониторинге результативности применяемых показателей их замене или корректировке, при необходимости.

Список литературы:

1. Алексеева Н.В. Проблемы формирования кадрового потенциала высшей квалификации // Наука и производство Урала. 2014. № 10. С. 247-250.
2. Андикаева К.А. Оценка эффективности деятельности кадровой политики турфирмы на основе системы ключевых показателей KPI // Scientifical deducational journal «The genesis of genius». Geneve, 2014. Pp. 79-82.
3. Андикаева К.А., Недвижай С.В. Инновации в системе управления персоналом организации // The International Scientific and Practical Congress of Economists and Lawyers «The genesis of genius». Geneve, 2014. Vol. 2. Pp. 122-126.
4. Андикаева К.А., Недвижай С.В. Система KPI – математика эффективности // Актуальные проблемы современной науки. Уфа: Аэтерна, 2014. С. 64-68.
5. Андикаева К.А., Недвижай С.В. Управление предприятием на основе KPI // Always ahead facing the unknown. Geneva, 2014. С. 179-183.

References:

1. Alexeeva, N.V. Problems of formation of personnel potential of higher qualification // Science and production in the Urals. 2014. № 10. С. 247-250.
2. Andikaeva K.A. Оценка эффективности деятельности кадровой политики турфирмы на основе системы ключевых показателей KPI // Scientifical deducational journal «The genesis of genius». Geneve, 2014. Pp. 79-82.
3. Andikaeva K.A., Nedvizhaj S.V. Инновации в системе управления персоналом организации // The International Scientific and Practical Congress of Economists and Lawyers «The genesis of genius». Geneva, 2014. Vol. 2. Pp. 122-126.
4. Andikaeva K.A., Nedvizhaj S.V. KPI System – the mathematics of efficiency // Actual problems of modern science. Ufa: Aeterna, 2014. Pp. 64-68.
5. Andikaeva, K.A., Nedvizhaj, S.V. The company management on the basis of KPI // Always ahead facing the unknown. Geneva, 2014. Pp. 179-183.

DOI: 10.17117/nv.2014.02.016

Поступило в редакцию: 01.12.2014

rector@crimea.edu

Бузни А.Н., Буйко О.В.
Принципы детерминантного анализа
предприятий гостиничного типа

Buzni A.N., Buiko O.V.
Principles of determinant analysis enterprise hotel type

Статья посвящена анализу особенностей детерминантного анализа предприятий, предоставляющих услуги по размещению. Объектом исследования является влияние детерминантов на развитие гостиничного предприятия. На основе проведенного анализа основных факторов влияния на деятельность гостиничного предприятия выделены из них и агрегированы представленные в системе детерминанты, определяющие процессы позитивного или негативного развития предприятия. В начале исследования проведен анализ научной, преимущественно отечественной, литературы по вопросам сущности детерминантов в системе факторов, охарактеризована категория «развитие предприятия», затем рассмотрено влияние детерминантов на развитие предприятия, охарактеризована категория «услуги», проанализирована система детерминантов гостиничных услуг с выделением инновационной детерминанты. В итоге сделан вывод о возможности использования детерминантов в организационно-экономическом анализе развития предприятия и предложены принципы его инновационного развития.

Ключевые слова: факторный анализ, система детерминантов, гостиничное предприятие, спрос на гостиничные услуги, инновации, развитие предприятия

Бузни Артемий Николаевич

Доктор экономических наук, профессор
Таврический национальный университет им. В.И.
Вернадского
г. Симферополь, пр. Вернадского, 4

The article analyzes the features of determinate analysis of enterprises which provide accommodation services. The object of research is the impact of the determinants on the development of hotel enterprises. On the basis of the conducted analysis, the main influence factors on the activities of a hotel enterprise are separated, aggregated and presented in the determinant system that determine positive or negative development of the company. In the beginning of the study the analysis of scientific, mainly domestic, literature on the nature of determinants in the system of factors, characterized in category "enterprise development", further consideration of the influence of the determinants on the development of the enterprise, characterized by the category "services", analyzes the system of determinants of hotel services with the release of the innovation determinants. In the end, the conclusion is made about the possible use of determinants in organizational-economic analysis of enterprise development and the principles of its innovative development are proposed.

Key words: factor analysis, system determinants, hospitality enterprise, the demand for hotel services, innovation, enterprise development

Buzni Artemy Nikolaevich

Doctor of Economic Sciences, Professor
Taurida National University named V.I. Vernadsky
Simferopol, Vernadsky Prospekt, 4

Буйко Ольга Владимировна

Ассистент кафедры

Таврический национальный университет им. В.И.

Вернадского

г. Симферополь, пр. Вернадского, 4

Buiko Olga Vladimirovna

Assistant of Department

Taurida National University named V.I. Vernadsky

Simferopol, Vernadsky Prospekt, 4

Обоснование проблемы. Одним из важнейших методов научных исследований является факторный анализ, представляющий собой «метод исследования экономики и производства, в основе которого лежит анализ воздействия разнообразных факторов на результаты экономической деятельности, её эффективность» [1]. При этом под фактором понимается (от лат. factor – делающий) движущая сила какого-либо процесса, влияющее на него условие [2], или несколько подробнее применительно к экономике – «условие причина, параметр, показатель, оказывающие влияние, воздействие на экономический процесс или результат этого процесса [1]. Однако примерно так же характеризуется в этом же источнике понятие «детерминант», в частности как «(от лат. determinatus, determinatus – определяющий) фактор, способный оказывать влияние на экономические процессы, отношения». Идентичность обоих определений очевидна, однако это не синонимы и их различие можно увидеть в определении термина «детерминизм», приведенном в названном словаре, где дифференцирующим признаком указана определённая условия решения задач без учёта факторов неопределённости, случайных факторов. Отсюда следует, что детерминантный анализ деятельности предприятия отличается от факторного анализа, частью которого он является, изучением только основных, определяющих факторов. Снашей точки зрения, данный дифференцирующий признак требует более обстоятельного раскрытия.

Публикации по проблеме. К исследованиям, касающимся вопросов детерминации в сфере услуг по размещению можно отнести многие научные публикации. Они рассматриваются с точки зрения спроса [3], в связи с рекреационным потенциалом [4], с позиций экологии [5, 6], инвестиционной привлекательности [7], нормативно-правовой базы [8], классификационных требований, критериев качества и т.п. Однако принципы выделения детерминант в них рассмотрены не достаточно конкретно.

Цель данной статьи охарактеризовать основные принципы детерминантного анализа на примере предприятий гостиничного типа.

Ход рассуждений. Любая экономическая модель характеризуется системностью и детерминантностью – определяющими факторами, требованиями, ограничениями, выражаемая в самом общем виде формулой:

$$f = \frac{e}{d} \rightarrow \max, \quad (1)$$

где: f – заданная функция;

e – полезный эффект;

d – детерминант.

При этом нередко сам детерминант также имеет ограничения и, в свою очередь, может рассматриваться как функция, в результате чего формула 1 приобретает вид:

$$f_d = \frac{ed}{d'} \rightarrow \max, \quad (2)$$

Так, например, цена является детерминантом по отношению к спросу и предложению на туристические услуги, но она находится в зависимости от оптимума Парето, от эластичности спроса на ту или иную услугу и т.п. Успех деятельности гостиничного предприятия нередко определяется его инновационностью, т.е. степенью применения инноваций. Однако инновационность обуславливается наличием, во-первых, самой новации (новшества), во-вторых, возможностью её применения (наличие специалистов, наличие финансовых, технических средств и т.п.) То есть мы можем говорить о детерминантах и детерминантах детерминант, или о системе детерминант, при которой степень воздействия каждого ограничителя определяется степенью влияния на него других ограничений.

Выявление системы детерминант, значимых для функционирования предприятия гостиничного типа, представляется нам важной задачей для разработки путей повышения его эффективности и конкурентоспособности.

В настоящее время гостиничный комплекс, являющийся, как свидетельствует опыт многих стран, весьма прибыльным сектором экономики, в Крыму относится к убыточным предприятиям. Среди комплекса причин такого положения важной является недостаточная изученность и учёт влияния системы детерминант, исследование влияния которых на эффективность функционирования гостиничного комплекса весьма конкретна и определённа.

Система детерминантов деятельности гостиничного предприятия может быть представлена в зависимости от цели исследования и степени агрегирования единиц управления, которая находится в обратной зависимости к количеству детерминантов. С повышением степени агрегирования, уменьшается количество детерминантов и наоборот, чем более степень агрегирования снижается от уровня отдельного предприятия номера в отеле, комнаты в пансионе и т.п., тем заметнее возрастает количество детерминантов.

Определим систему детерминантов рынка гостиничных услуг. Она может структурироваться во внешней среде и во внутренней, на входе и на выходе системы (рис.1).

Особую сложность при анализе функционирования гостиничного предприятия представляет система внутренних детерминантов, регламентируемая многими международными, региональными, отраслевыми, национальными стандартами и стандартами предприятия, в зависимости от которых устанавливается категория предприятия гостиничного типа.

Исстари известны основные функции услуг по размещению: ночлег, питание, развлечение. Даже в древние времена бесплатного гостеприимства в

ряде стран в специально построенных или приспособленных помещениях, часто при церквях, монастырях и храмах, принимали путников, обеспечивая кровом и пищей. Нередко в них предоставлялись в качестве обязательных банно-прачечные услуги, выполнялся массаж, чистка обуви, надзор за лошадьми постояльцев, игра в шары и др.

Рис. 1. Система детерминантов рынка гостиничных услуг в укрупнённой агрегации

Количество видов предоставляемых услуг возрастало с ростом спроса постояльцев. Этот же спрос определял и разнообразие видов средств размещения: таверны, постоялые дворы, заезды, приюты, почтовые станции, караван-сарай, госпиции – старинноприимные дома, гостиницы: для патрициев – мансионес и для плебеев – стабулярии, отели – первоначально дворцы для знатных гостей. Функции каждого из названных и не названных видов средств размещения определялись теми или иными детерминантами, характерными для исторического периода, институциональных особенностей страны, сегмента обслуживаемого рынка, эколого-географических и климатических, а также сезонных условий, наличия инфраструктуры, возможностей самого средства размещения и многого другого. Понятно, что детерминанты различны для каждого конкретного средства размещения, но могут быть и общими для определённого уровня агрегации (табл. 1), что позволяет, выявив их, раз-

рабатывать технологию их учёта и использования для совершенствования услуг по размещению.

Таблица 1. Система детерминантов гостиничных услуг по уровням агрегации

Уровни агрегирования	Детерминанты
Высший Органы управления гостиничным комплексом: Верховная Рада Кабмин, Министерство курортов и туризма ГНИ Органы статистики Общественные организации	Внешние Экономические: общее состояние экономики; средний доход на душу населения; уровень безработицы; обменный курс местной валюты; уровень налогообложения; банковский процент на кредиты; эффективность, рентабельность гостиничного потенциала; оснащение гостиничной индустрии
	Стратегические: структурно-организационное регулирование; региональное районирование; целевые рынки потребителей; приоритеты землеотведения под места размещения; регулирование организованного размещения; регулирование неорганизованного размещения; нивелирование сезонности
	Политические: международные взаимосвязи; уровень стабильности политической обстановки в стране; инвестиционный климат
	Социальные: распределение населения по уровню доходов, уровень образования, образ жизни, возрастная структура, соотношение городского и сельского населения, образ жизни, уровень преступности, развитие туризма
	Нормативные: регистрация; сертификация; лицензирование; налогообложение; нормативы ВЭД; таможенный кодекс; санитарно-гигиенические требования, правила пожарной безопасности, законы о правах потребителей
	Инвестиционные: рыночный спрос; доходы потребителей; выпуск и размещение ценных бумаг; привлекательность региона; возможности бюджета; теневая экономика; привлечение иностранного капитала
	Рекламно-информационные: выставки; ярмарки; конференции; СМИ
	Экологические: антропогенная нагрузка региона; рекреационная нагрузка региона; ограниченность, истощаемость ресурсов
	Кадровые: система подготовки кадров; система переподготовки кадров; система воспитания персонала
Средний Фирмы-посредники: Туроператоры Турагенты Бюро путешествий и экскурсий фирмы-конкуренты	Промежуточные Имидж фирмы; программа тура; содержание пэкидж-тура; форма ваучера; границы ответственности; вид платежа; бронирование мест в гостиницах, билетов на различные виды транспорта; безопасность клиента; ценообразование; привлекательность тура; продвижение, место продажи, форма продажи; информативность об условиях размещения; выставки, ярмарки, каталоги, буклеты
Низший Средства по предоставлению услуг: гостиницы пансионаты кемпинги	Внутренние Общие требования посетителей: место положения, здания и прилегающая территория (вывеска, входы, для гостей, автостоянка, предприятия торговли и др.); категоричность, классность (тип); интерьер; качество номерного фонда, комфортность; уровень обслуживания, сервис персонала

мотели ботели флотели плавучие отели транспортные (ж/дорожные, судо- ходные) общежития для при- езжих турбазы и т.п.	Наличие функциональных подразделений: отделений банков, почтово-телеграфной связи, связи Интернет, конференц-залы, бальные залы, киноконцертные залы, игровые автоматы; бытовые услуги – ремонт одежды, обуви, химчистка, прокат, парикмахерская; медицинские услуги; спортивно-оздоровительные – пользование бассейнами, спортивными сооружениями; развлечения; услуги по присмотру за детьми
	Техническое оснащение: освещение и энергообеспечение, водоснабжение, кондиционирование, лифт, телефонная связь и др.
	Услуги питания
	Транспортные услуги
	Homeward – услуга по возвращению домой
	Административные детерминанты: реклама; длительность проживания; периодичность посещения; бронирование; таймшер-тур; коэффициент заполняемости, эффективность номерного фонда; адаптация к спросу; совершенствование менеджмента; совершенствование системы коммуникаций; совершенствование маркетинговой деятельности

При этом чем выше степень агрегированности детерминантов, тем важнее роль институциональной основы регулирования рынка услуг. У приехавшего в курортное место неорганизованного туриста (так называемым «диким» способом) требования к предлагаемым услугам минимальны, поскольку документальных обязательств перед ним никто не принимает.

Известно, например [9], что вообще наиболее важным для туристов при выборе гостиницы является местоположение гостиницы (18,5 % ответов), удобства (17,2 %), внешний вид гостиницы (15,6 %), цена (10,4 %), питание (9,5%), репутация гостиницы (14 %), хорошее обслуживание (14 %). Однако на международных курортах эти предпочтения несколько иные (табл. 2).

Таблица 2. Рейтинг требований тайваньских туристов [10]

Требования	Рейтинг (в порядке важности)
Безопасность	1
Красота ландшафтов	2
Культурные интересы	3
Дружелюбие местного населения	4
Цена путешествия	5
Услуги, предоставляемые в гостиницах и ресторанах	6
Качество различных продуктов питания	7
Магазины и типы сервиса	8
Климат	9
Развлечения (ночная жизнь)	10
Спортивные мероприятия; мероприятия для улучшения здоровья	11
Расстояние до достопримечательностей от места жительства	12
Наличие друзей и родственников в посещаемой стране/месте	13

В самом общем плане детерминантами к средствам размещения можно выделить: комфортность размещения, стоимость услуг, обеспеченная безопасность, обеспеченное питание, транспортные услуги.

В то же время применительно к отдельному предприятию гостиничного типа по немецкой классификации требования устанавливаются по 22 обязательным критериям, а гостиницы типа «Люкс» обязаны предоставлять до 270 дополнительных услуг.

С повышением уровня цивилизации детерминированность услуг возрастает. Поэтому гостиничная сеть в развитых странах наиболее детерминирована. В определённой корреляционной зависимости находятся и сами детерминанты. Например, с повышением стоимости места проживания возрастают и требования к количеству и качеству предоставляемых услуг.

Обычно в гостиницах высших категорий до 60-65 % клиентов составляют деловые люди (бизнес-туризм, конгресс-туризм). Крым, располагающий природными лечебными ресурсами, отличается детерминированностью, характерной для мест размещения в курортной зоне, где посетители – преимущественно люди, совершающие путешествие, преследующие цели, связанные с рекреацией. Например, в период сезона в Крым приезжают с деловой целью (командировка, обучение, бизнес и т.п.) лишь 5 % посетителей, а остальные прибывают с целью рекреации. Это обстоятельство побуждает формировать гостиничные услуги, ориентированные главным образом на рекреантов. В таких местах размещения обычно предлагается наиболее полный комплекс различных услуг, представленный системой детерминант.

Выявленные детерминанты определяют функции менеджеров на тех или иных уровнях управления. При осуществлении этих функций следует учитывать и множество иных детерминант. Например, развитию туризма в Крыму препятствуют ещё не достаточно высокий уровень материальной обеспеченности населения близ лежащих государств; не обновлявшаяся долгое время материально-техническая база гостиничного фонда во многом морально устарела, физически изношена (в Крыму степень износа превышает 30 %) и не позволяет обеспечить высокий уровень комфортности; при обследовании гостиничного хозяйства Крыма выявлены в качестве главных трудностей, испытываемых предприятиями, нехватка квалифицированных кадров, трудности со сбытом, недостаток финансовых средств и др.

Предпочтения в выборе места размещения также являются существенными детерминантами, знание которых позволяет выявлять слабые места в продвижении гостиничных услуг к потребителю. Так, в результате проведенного нами опроса было установлено, что на принятие решения о выборе гостиницы её посетители называли следующие приоритеты, %:

– советы друзей и знакомых	– 31,6
– цены	– 26,7
– наличие лицензии	– 18,1
– набор услуг	– 15,6
– сроки и опыт работы на рынке	– 14,8

– личный опыт общения с этой фирмой	– 13
– Советы специалистов	– 11,3
– доброжелательность сотрудников	– 8,8
– рейтинги гостиниц	– 4,7
– реклама	– 3,7
– упоминание гостиниц в справочниках	– 3,4
– хороший внешний вид	– 2,5
– удобное месторасположение	– 2,5
– другие показатели	– 5,9

Рассматривая данный перечень ответов респондентов, обратим внимание, что, если оказывать влияние на мнения друзей и знакомых сложно, то ценовой фактор, являющийся в предпочтениях вторым по значимости, вполне поддаётся регулированию. Однако, цена, определяемая рынком, разумеется, диктуется спросом. В то же время, установленный средний образ рекреанта, в частности по его доходам, не даёт оснований для ориентации цены услуг по размещению на возможности среднего уровня доходов, а будет зависеть и от ограничений, накладываемых, во-первых, конкуренцией на мировых рынках, во-вторых, институциональной региональной стратегией, в третьих, пропускной способностью, допустимостью рекреационной нагрузки Крымской курортной агломерации. Ведь при снижении цены до уровня или ниже конкурентных цен скажем российских, турецких или греческих курортов, можно ожидать увеличение потока рекреантов в Крым до объёмов, которые трудно будет обслужить достаточно качественно, с одной стороны, и безболезненно для экологии Крыма – с другой. Следовательно, отпускать цены на откуп рынка недопустимо и они должны быть в сфере регулирования органами управления гостиничным комплексом.

На экономику отеля сильное влияние оказывают и ряд специфических факторов форс-мажорного типа. Таким фактором является терроризм. Крупные террористические акты, такие как расстрел, террористами туристов в Египте или разрушение небоскребов в Нью-Йорке вызвали резкое снижение загрузки гостиниц в регионе, подвергнувшемся нападению террористов. Оказавшийся болезненным для Украины переход Крыма в состав Российской Федерации повлиял на поток туристов из Украины. Аналогичное влияние оказывают угрозы землетрясений, тайфунов и т.п.

Экономический кризис в стране, естественно, прекращает иностранные инвестиции и снижает экспорт товаров в эту страну, что приводит к уменьшению числа бизнес-туристов в отелях. Однако данные факторы не следует относить к детерминантам, т.к. они носят случайный и трудно учитываемый характер. К ним можно отнести и ряд других примеров. На загрузку отелей в курортных регионах влияют довольно быстро меняющаяся мода на отдых, трудности получения визы, условия работы транспортных компаний. Например, запрет полетов над Европой самолетов советского производства с повышенным уровнем шума привёл к частичному перераспределению потоков российских туристов с европейских курортов на турецкие и египетские.

К детерминантам очевидно не следует относить внутренние факторы: принятая система управления и контроля (особенно система контроля за издержками), качество предоставляемых услуг, форма гостеприимства, а также трудовые отношения в коллективе, его корпоративная культура. Администрация отеля постоянно должна уделять внимание улучшению условий труда персонала, сокращению текучести рабочей силы и улучшению общей атмосферы в трудовом коллективе. При общем факторном анализе они обязательно учитываются. Однако они носят субъективный характер, тогда как к детерминанты – это объективные факторы, как бы внешние условия.

Выводы. Таким образом, к основным принципам детерминантного анализа гостиничного предприятия можно отнести: отбор объективных факторов, оказывающих влияние на деятельность предприятия; выбор именно определяющих, но не случайных (офшорных) факторов; ранжирование факторов по приоритетности влияния и по их направленности – позитивные, негативные детерминанты.

Список литературы:

1. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Старобубцева Е.Б. Современный экономический словарь. М.: ИНФРА-М, 2007. 495 с.
2. Малая советская энциклопедия. М., 1960.
3. Боголюбов В.С., Орловская В.П. Экономика туризма. М.: «Академия», 2005. 192 с.
4. Багров Н.В., Багрова Л.А. Новые подходы к использованию рекреационного потенциала Крыма // Проблемы экологии и рекреации Азово-черноморского региона. Симферополь: Таврида, 1995. С. 212-218.
5. Квартальнов В.А. Туризм: история и современность. М.: Финансы и статистика, 2002.
6. Боков В.А., Бобра Т.В., Лычак А.И. Нормирование антропогенной нагрузки на окружающую среду. Симферополь: Таврический экологический институт, 1998. 87 с.
7. Чудновский А.Д. Гостиничный и туристский бизнес. М., 1998.
8. Требования к индустрии гостиниц, ресторанов и кафе. М.: Институт туризма, 1991.
9. Байлик С.И. Гостиничное хозяйство. Организация, управление, обслуживание. К.: Дакор, 2006. 288 с.
10. Ваген Л.В. Гостиничный бизнес. Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. 412 с.

DOI: 10.17117/nv.2014.02.025

Поступило в редакцию: 19.12.2014

public@stu.ru

Дуплинская Е.Б., Колоскова Н.В. **К вопросу о реализации государственной социальной** **политики в условиях бюджетирования** **ориентированного на результат**

Duplinskaya E.B., Koloskova N.V. **To the problem of the implementation of the state social policy** **under the conditions of the result-oriented budgeting**

В статье рассматриваются современные направления социальной государственной политики, приводятся основные термины, характеризующие государственную социальную политику: социальное страхование, социальное обеспечение, социальная защита. Проводится оценка эффективности реализации государственной программы «Доступная среда»

Ключевые слова: социальная политика, государственная программа, оценка эффективности

Дуплинская Елена Борисовна

Кандидат экономических наук, доцент кафедры Сибирский государственный университет путей сообщения

г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 191

Колоскова Наталья Владимировна

Кандидат экономических наук, доцент Центросоюз РФ «Сибирский университет потребительской кооперации»

г. Новосибирск, ул. К. Маркса, 26

The paper investigates the modern trends in social public policies; the key terms 'social insurance', 'social security', 'social protection', characterizing the state social policy, are regarded. The effectiveness of the state programme "Accessible Environment" is assessed

Key words: social policy, state programme, efficiency assessment

Duplinskaya Elena Borisovna

Candidate of Economic Sciences, associate Professor Siberian Transport University

Novosibirsk, D. Kovalchuk St., 191

Koloskova Natalya Vladimirovna

Candidate of Economic Sciences, associate Professor Siberian University of Consumer Cooperatives

Novosibirsk, M. Karla st., 26

Государственная социальная политика является наиболее значимой частью деятельности органов публичного управления, которая тесным образом связана с бюджетной политикой, её целями и задачами, которые ориентированы на повышение качества жизни.

Конституция Российской Федерации определяет Россию как социально ориентированное государство, в котором охраняются труд и здоровье человека, обеспечивается государственная поддержка семьи, материнства и детства, инвалидов и пожилых граждан, развивается система социальной защиты,

устанавливаются государственные пенсии, пособия и иные гарантии, обеспечивающие достойную жизнь и свободное развитие людей [1].

Согласно исторически сложившейся традиции в разработке социальной политики и ее претворении в жизнь ведущая роль принадлежит общественному сектору. При оказании социальной помощи исходят из принципа солидарности, согласно которому обязанности общественности выполняют предпочтительно, как правило, стоящие к гражданину ближе всего органы власти [2].

Социальная политика – это деятельность властных (обладающих властью) структур, содержанием которой является выработка и реализация решений, непосредственно касающихся жизнедеятельности человека, качества его жизни, положения в обществе, обеспечения его потребностей и предоставления ему социальных гарантий с учетом особенностей различных групп населения и потребностей их социального развития. Эффективная социальная политика является важнейшим условием гармоничного развития экономики. С одной стороны, масштаб и уровень решения задач социальной политики определяется результатами экономической деятельности; с другой стороны, возможности экономического развития существенным образом зависят от того, насколько полно удовлетворяются потребности людей, реализуются их социальные ожидания [3, С.23].

Правительством РФ взят курс на развитие социально ориентированной рыночной экономики основанной на усилении роли государства в развитии социальной сферы. В современном обществе признанным является принцип обеспечения государством социальной защиты граждан, что создает чувство уверенности в отношении будущего и возможность прожить достойную человека жизнь. Меры социальной защиты разделяются на социальное страхование и социальное обеспечение.

Под социальным страхованием принято понимать предоставляемую государством гарантию, которой в случае реализации определенных социальных рисков (смерть, потеря кормильца, старость, нетрудоспособность, рождение ребенка) обеспечивается дополнительный доход или сохранение доходов, по меньшей мере, на уровне, позволяющем прожить достойную человека жизнь. Социальное страхование финансируется за счет обязательных взносов работодателей (за своих сотрудников) и органов публичного управления (за неработающее население).

В соответствии с Федеральным законом от 16.07.1999 № 165 – ФЗ «Об основах обязательного социального страхования» субъектами обязательного социального страхования являются страхователи (работодатели), страховщики, застрахованные лица, а также иные органы, организации и граждане, определяемые в соответствии с федеральными законами о конкретных видах обязательного социального страхования.

Кроме Федерального закона «Об основах обязательного социального страхования», следует также выделить федеральные законы, устанавливающие публичные обязательства РФ в этой сфере: «О трудовых пенсиях в РФ», «О социальной защите инвалидов в РФ», «О государственном пенсионном обеспечении в РФ», «О государственных пособиях гражданам, имеющим детей», «Об

обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний», «О занятости населения в РФ», «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» и др.

Социальное обеспечение – это система действий, целью которой является обеспечение людям различных свобод и создание лучших возможностей для развития экономики через развитие человеческого ресурса. Одновременно повышается социальная вовлеченность, более обширно и эффективно предупреждают и снижают бедность и социальную отверженность. Социальное обеспечение основано:

- на социальной помощи (прямое бюджетное финансирование);
- на социальном страховании (создание страховых фондов).

В Федеральном законе от 10.12.1995 № 195-ФЗ «Об основах социального обслуживания населения в Российской Федерации» применяется термин «социальная защита населения», под которым понимается «комплексная система социально-экономических и правовых отношений, предназначенная для обеспечения государственных гарантий в области уровня жизни, поддержки социально уязвимых слоев населения в связи с трудной жизненной ситуацией» [4].

В Бюджетных посланиях Президента РФ сформулирована Стратегия реформирования социальной сферы страны. Основными приоритетами социального развития современной России являются повышение качества жизни населения, модернизация здравоохранения и образования, снижение уровня смертности, увеличение продолжительности жизни людей. Качество жизни населения России во многом зависит от полноты и качества государственных и муниципальных услуг, от эффективности деятельности органов государственной власти и органов местного самоуправления, направленной на решение социальных проблем, от эффективности «обратной связи» общества и государства. В социальном обеспечении, ориентированном на клиента, на центральном месте находится индивид со своими различными потребностями; предлагаемый комплект услуг и пособий разрабатывается исходя из конкретного человека и окружающей его среды.

В Российской Федерации социальная политика реализуется посредством различных инструментов, включая нормативно-правовое регулирование данной сферы, финансирование расходов из бюджетов бюджетной системы РФ, разработку и реализацию целевых программ. Основным из инструментов повышения эффективности бюджетных расходов является переход на программно – целевой принцип организации их деятельности.

Государственная программа РФ – документ, определяющий цель, задачи, результаты, основные направления и инструменты государственной политики, направленные на достижение целей и реализацию приоритетов, установленных Концепцией долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года, либо обеспечивающий реализацию в установленные сроки крупномасштабных мероприятий общенационального или международного значения.

Эффективность и результативность социальной политики во многом зависят от продуманности механизма финансирования. Исходным моментом в модели управления общественными финансами, ориентированной на результат, является постановка целей, но самое сложное – это разработка индикаторов и контрольных показателей, по которым оценивается эффективность использования бюджетных средств. Причем, эффективность и результативность бюджетной политики оценивается с позиции оптимального распределения ресурсов с учетом как собственно экономической эффективности, так и политических приоритетов правительства; эффективной деятельности органов государственной власти по достижению намеченных результатов; используемых механизмов, обеспечивающих ответственность за результаты деятельности [5]. Однако анализ нормативных правовых актов, исследование экономической литературы свидетельствуют об отсутствии единого подхода как к определению понятий эффективности и результативности бюджетных расходов на социальную политику, так и к их оценке.

Оценка эффективности расходования средств в бюджетном секторе представляет весьма сложную проблему. В отличие от частных, государственные (муниципальные) учреждения изначально не имеют действенного набора показателей результата (каким является, например, прибыль, доля рынка или цена акций для коммерческих организаций), с помощью которого можно сравнивать различные организации или продукты [6, С.195].

В широком смысле слова эффективность предполагает соотношение достигнутых результатов и суммарных затрат ресурсов на получение этого результата. Поэтому оценка эффективности использования бюджетных средств основана на сопоставлении затрат и результатов программ и проектов, финансируемых из бюджета.

Оценка эффективности использования бюджетных средств – это анализ соответствия проекта или целевой программы (хода их реализации, достигнутых результатов, эффективности) достигнутым результатам [5, С.19].

В целях повышения эффективности использования бюджетных средств Правительством РФ реализуется государственная программа «Доступная среда» на 2011 – 2015 годы [7].

Эта госпрограмма представляет собой комплекс требований к создаваемым человеком объектам, прежде всего, архитектурным. Она предполагает, что постройки должны создаваться с учетом интересов людей с ограниченными возможностями. Это касается и зданий, и инженерной и транспортной инфраструктуры. Правительство продлило до 2020 года госпрограмму «Доступная среда», ранее ее срок действия завершался 2015-м годом.

Для бюджетных расходов на социальную политику должны быть установлены ключевые показатели, характеризующие их качество, результаты и ожидаемый эффект, которые используются для мониторинга реализации поставленных целей и задач, для определения необходимых направлений деятельности. В этом случае бюджетные средства направляются на четко сформулированные цели и конечные результаты. Измерение эффективности и ре-

зультативности использования бюджетных средств осуществляется путем установления индикаторов оценки конечных результатов [8, С. 276].

Эффективность реализации государственной программы «Доступная среда» оценивается ежегодно на основе целевых показателей и индикаторов, (таблица), исходя из соответствия фактических значений показателей (индикаторов) с их целевыми значениями, а также уровнем использования средств бюджета, предусмотренных в целях финансирования мероприятий Государственной программы. Оценка эффективности реализации Государственной программы (подпрограммы), цели (задачи) определяются по формуле (1):

$$E = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{F_i}{N_i}}{n} \times 100 \%, (1),$$

где E – эффективность реализации Государственной программы (под программы), процентов;

F_i – фактическое значение i – го целевого показателя (индикатора), характеризующего выполнение цели (задачи), достигнутое в ходе реализации Государственной программы (под программы);

N_i – плановое значение i – го целевого показателя (индикатора), характеризующего выполнение цели (задачи), предусмотренное Программой (подпрограммой);

n – количество показателей (индикаторов), характеризующих выполнение цели (задачи) Государственной программы (подпрограммы).

Оценка эффективности и результативности бюджетных расходов может производиться на основе системы индикаторов (таблица 1).

Оценка эффективности реализации подпрограммы «Обеспечение доступности приоритетных объектов и услуг в приоритетных сферах жизнедеятельности инвалидов и других маломобильных групп населения» осуществлена по следующим целям:

– Цель 1 «Оценка состояния доступности приоритетных объектов и услуг в приоритетных сферах жизнедеятельности инвалидов и других маломобильных групп населения». Индикатором достижения цели является доля субъектов Федерации, имеющих сформированные и обновляемые карты доступности объектов и услуг, в общем количестве субъектов РФ;

– Цель 2 «Повышение уровня доступности приоритетных объектов и услуг в приоритетных сферах жизнедеятельности инвалидов и других маломобильных групп населения». Показателями (индикаторами) достижения цели являются:

а) Доля общеобразовательных учреждений, в которых создана универсальная безбарьерная среда, позволяющая обеспечить совместное обучение инвалидов и лиц, не имеющих нарушений развития, в общем количестве общеобразовательных учреждений:

**Таблица 1. Индикаторы оценки эффективности
реализации государственной программы «Доступная среда»**

Наименование индикатора	Значения индикаторов		
	преды- дущий год	отчетный год	
		план	факт
Доля доступных для инвалидов и других маломобильных групп населения приоритетных объектов социальной, транспортной, инженерной инфраструктуры в общем количестве объектов, %	16,80	16,80	16,90
Доля инвалидов, положительно оценивающих уровень доступности приоритетных объектов и услуг в приоритетных сферах жизнедеятельности, в общей численности инвалидов, %	33,70	34,70	35,00
Доля инвалидов, положительно оценивающих отношение населения к проблемам инвалидов, в общей численности, %	36,60	40,80	41,00
Доля главных бюро медико-социальной экспертизы по субъектам РФ, оснащенных специальным диагностическим оборудованием, в общем количестве по субъектам Федерации, %	10,00	15,00	15,00
Доля инвалидов, получивших положительные результаты реабилитации в общей численности инвалидов, прошедших реабилитацию (взрослые/дети), %	13,00/ 9,00	13,50/ 10,00	11,30/ 4,80
Доля субъектов Федерации, имеющих сформированные и обновляемые карты доступности объектов и услуг, %	9,60	40,00	53,00
Доля общеобразовательных учреждений, в которых создана универсальная безбарьерная среда, позволяющая обеспечить совместное обучение инвалидов и лиц, не имеющих нарушений развития, в общем количестве, %	5,50	6,50	6,50
Доля парка подвижного состава автомобильного и городского электрического транспорта общего пользования, оборудованного для перевозки маломобильных групп населения, %	6,50	8,30	8,30
Количество произведенных и транслированных субтитров для субтитрирования телевизионных программ общероссийских обязательных общедоступных каналов, часов в год	8000,0 0	13000, 00	13000, 00
Доля лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов от 6 до 18 лет, систематически занимающихся физкультурой и спортом, в общей численности данной категории, %	13,40	13,90	13,90
Количество рабочих мест, для инвалидов, созданных общественными организациями инвалидов, единиц в год	257,00	346,00	478,00
Доля учреждений медико-социальной экспертизы, оборудованных с учетом потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения, в общем количестве этих учреждений, %	41,00	42,00	42,00
Доля решений учреждений медико-социальной экспертизы, обжалованных в судебном порядке, в общем количестве принятых решений по освидетельствованию граждан, %	0,06	0,05	0,05
рамках индивидуальной программы реабилитации, %	94,00	95,00	95,00

б) Доля парка подвижного состава автомобильного и городского наземного электрического транспорта общего пользования, оборудованного для перевозки маломобильных групп населения, в парке этого подвижного состава – 100 %

в) Количество произведенных и транслированных субтитров для субтитрования телевизионных программ общероссийских обязательных общедоступных каналов – 100 %

г) Доля лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов от 6 до 18 лет, систематически занимающихся физкультурой и спортом, в общей численности данной категории населения – 100 %

– Цель 3 «Устранение социальной разобщенности инвалидов и граждан, не являющихся инвалидами». Показателем (индикатором) достижения цели является количество рабочих мест, для инвалидов, созданных общественными организациями инвалидов.

Итого по Подпрограмме 1 «Обеспечение доступности приоритетных объектов и услуг в приоритетных сферах жизнедеятельности инвалидов и других маломобильных групп населения».

Оценка эффективности реализации Подпрограммы 2 «Совершенствование механизма предоставления услуг в сфере реабилитации и государственной системы медико-социальной экспертизы» осуществляется по следующим целям:

– Цель 1 «Модернизация государственной системы медико-социальной экспертизы». Показателями (индикаторами) достижения цели являются:

а) Доля учреждений медико-социальной экспертизы, оборудованных с учетом потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения, в общем количестве этих учреждений – 100 %;

б) Доля решений учреждений медико-социальной экспертизы, обжалованных в судебном порядке, в общем количестве принятых решений по освидетельствованию граждан – 110 %.

– Цель 2 «Обеспечение равного доступа инвалидов к реабилитационным услугам». Показателем (индикатором) достижения цели является доля инвалидов, обеспеченных техническими средствами реабилитации (услугами) в соответствии с федеральным перечнем в рамках индивидуальной государственной программы реабилитации, в общей численности инвалидов.

Подпрограмма «Совершенствование механизма предоставления услуг в сфере реабилитации и государственной системы медико-социальной экспертизы» выполнена в полном объеме.

Эффективность реализации Государственной программы «Доступная среда» оценивается исходя из достижения поставленных целей.

Цель 1 «Формирование к 2016 году условий беспрепятственного доступа к приоритетным объектам и услугам в приоритетных сферах жизнедеятельности инвалидов и других маломобильных групп населения». Показателями (индикаторами) достижения цели являются:

– доля доступных для инвалидов и других маломобильных групп населения приоритетных объектов социальной, транспортной, инженерной инфраструктуры в общем количестве приоритетных объектов – 101 %

– доля инвалидов, положительно оценивающих уровень доступности приоритетных объектов и услуг в приоритетных сферах жизнедеятельности, в общей численности опрошенных инвалидов – 101 %

– доля инвалидов, положительно оценивающих отношение населения к проблемам инвалидов, в общей численности опрошенных инвалидов – 100 %

Цель 2 «Совершенствование механизма предоставления услуг в сфере реабилитации и государственной системы медико-социальной экспертизы». Показателями (индикаторами) достижения цели являются:

– доля главных бюро медико-социальной экспертизы по субъектам РФ, оснащенных специальным диагностическим оборудованием, в общем количестве главных бюро медико-социальной экспертизы по субъектам РФ – 100 %

– доля инвалидов, получивших положительные результаты реабилитации в общей численности инвалидов, прошедших реабилитацию (взрослые / дети) в целом по РФ.

Итого по Программе «Доступная среда» процент исполнения составил 89 %. Несмотря на невыполнение отдельных показателей (доля инвалидов, получивших положительные результаты реабилитации в общей численности инвалидов, прошедших реабилитацию) основные мероприятия Государственной программы «Доступная среда» выполнены, значения целевых показателей и индикаторов в целом достигнуты.

Начиная с 2013 года, осуществляется реализация мероприятий, включенных в государственной программы субъектов Федерации, разработанные на основе примерной государственной программы субъекта РФ по обеспечению доступности приоритетных объектов и услуг в приоритетных сферах жизнедеятельности инвалидов и других маломобильных групп населения.

Региональные бюджеты большинства российских субъектов находятся в глубоком кризисе. Большой проблемой является значительный рост дефицита консолидированных бюджетов регионов и увеличение государственного долга субъектов РФ [9]. Несмотря на финансовые проблемы, в 2013 году 12 субъектам РФ, разработавшим региональные государственной программы были распределены субсидии из федерального бюджета в размере 340,16 млн. р., что составляет 100 % от предусмотренных государственной программой «Доступная среда» средств. Субсидии распределены следующим образом: Астраханской области – 8196,87 тыс. р.; Республике Алтай – 4605,23 тыс. р.; Воронежской области – 30265,4 тыс. р.; Иркутской области – 15962,3 тыс. р.; Карачаево-Черкесской Республике – 14895,39 тыс. р.; Омской области – 49523,03 тыс. р.; Республике Саха (Якутия) – 25052,46 тыс. р.; Самарской области – 33726,95 тыс. р.; Тюменской области – 15658,05 тыс. р.; Удмуртской Республике – 58876,45 тыс. р.; Ульяновской области – 24331,04 тыс. р.; Хабаровскому краю – 59066,83 тыс. р.

Реализация социальной политики государства направлена на проведение и совершенствование всех видов реабилитации, приводит к положительному социально – экономическому эффекту, который заключается в минимизации расходов государства на страхование, социальную помощь, оплату пособия по утрате трудоспособности и в случае инвалидизации при одновременном достижении максимального социального и как следствие экономического эффекта.

Государственная социальная политика реализуется в тандеме с экономической, финансовой, налоговой, бюджетной сферами. Структурные изменения в экономике России нередко находят отражение в социальной сфере. Страте-

гические планы органов публичного управления всех уровней основаны на новых подходах к формированию эффективной государственной социальной политики. Эффективность социальной политики государства обусловлена не только правовыми гарантиями и финансовыми ресурсами, но и методическим обеспечением оценки эффективности использования бюджетных средств, и как следствие процессов управления социальной сферой на всех уровнях публичного управления.

Список литературы:

1. Миллаева М.И., Ниналалова Ф.И. Совершенствование бюджетного финансирования социальной сферы как фактор повышения качества жизни населения // Финансы и кредит. 2011. № 39. С. 56-61.
2. Дуплинская Е.Б., Лысенко А.О. Программно-целевые инструменты реализации государственной политики в сфере социального обеспечения граждан // Новый университет. 2014. № 7-8. 2014. С. 54-57.
3. Тавокин Е.П. Социальная политика. М.: ИНФРА-М, 2013. 124 с.
4. Об основах социального обслуживания населения в Российской Федерации: Федеральный закон от 10.12.1995 № 195-ФЗ (ред. от 25.11.2013).
5. Баранова И.В. Оценка эффективности и использования бюджетных средств: теория и практика. Новосибирск: НГУЭУ, 2009. 218 с.
6. Тишутина О.И., Михайлов А.В. Бюджетные расходы: вопросы эффективности, результативности и разработка системы показателей оценки // Финансово-кредитная система. 2012. С. 194-198.
7. Государственная программа Российской Федерации «Доступная среда» на 2011-2015 годы. URL: <http://www.rosmintrud.ru/ministry/programms/3/0>
8. Зиганшина Л.А. Расходы на социальную политику: эффективность и результативность // Экономические науки. 2011. № 3 (76). С. 274-277.
9. Дуплинская Е.Б., Кобелева Е.П. Влияние санкций европейского союза на политику регионального развития в России // Проблемы развития современных социально-экономических систем. Новосибирск, 2014. С. 58.

References:

1. Millaeva M.I., Ninalalova F.I. Developing the budget financing of the social sphere as a factor of improving the population standard of living // Finances and credit. 2011. № 39. Pp. 56-61.
2. Duplinskaya E.B., Lisenko A.O. Program-oriented instruments of the state policy in the sphere of social security of citizens // New university. 2014. № 7-8. 2014. Pp. 54-57.
3. Tavokin E.P. Social policy. M.: INFRA-M, 2013. P. 124.
4. About the fundamentals of social services in the Russian Federation: the Federal Law from 10.12.1995 № 195-FL.
5. Baranova I.V. The assessment of the efficiency of the budget realization: theory and practice. Novosibirsk: NSUEM, 2009. 218 p.
6. Tischutina O.I., Mihailov A.V. Budget expenditures: the issues of efficiency; developing the system of the assessment // Finances and credit system. 2012. Pp. 194-198.
7. The state program of the Russian Federation "Accessible Environment" 2011-2015. URL: <http://www.rosmintrud.ru/ministry/programms/3/0>
8. Siganschina L.A. Spending on the social policy: the efficiency and effectiveness // Economic sciences. 2011. № 3 (76). Pp. 274-277.
9. Duplinskaya E.B., Kobeleva E.P. The impact of the European Union sanctions on the policy of Russia in regional development // The problems of the development of modern social and economic systems. Novosibirsk, 2014. P. 58.

DOI: 10.17117/nv.2014.02.034

Поступило в редакцию: 27.12.2014

rector_s@mh.vstu.edu.ru

Самылина В.Г., Гительман Е.Б.
Управление отходами в Вологодской области
в условиях рыночной экономики

Samylina V.G., Gitelman E.B.
Waste management in the Vologda region in the
conditions of market economy

Выполнен анализ образования, использования, обезвреживания и переработки отходов на территории Вологодской области в период с 2011 по 2013 год. Отмечено, что наибольшее количество отходов в области используется в ОАО «Северсталь»

Ключевые слова: природные ресурсы, отходы производства, вторичные материальные ресурсы, использование вторичных материальных ресурсов

Самылина Валентина Григорьевна
Кандидат экономических наук, доцент
Вологодский государственный университет
г. Вологда, ул. Ленина, 15

Гительман Евгений Борисович
Кандидат технических наук, доцент
Вологодский государственный университет
г. Вологда, ул. Ленина, 15

The analysis of the formation, use, neutralization and recycling of waste on the territory of the Vologda region in the period from 2011 to 2013. It is noted that the largest amount of waste in the region is used in ISC "Severstal"

Key words: natural resources, waste production, secondary material resources, use of secondary material resources

Samylina Valentina Grigorievna
Candidate of Economic Sciences, associate Professor
Vologda state University
Vologda, Lenin st., 15

Gitelman Evgeny Borisovich
Candidate of Technical Sciences, associate Professor
Vologda state University
Vologda, Lenin st., 15

Образование отходов – это неизбежный, неустранимый процесс, сопутствующий человеческой жизнедеятельности и зачастую негативно отражающийся на состоянии окружающей среды. Воздействие отходов на окружающую среду проявляется по всей технологической цепочке обращения с ними, а именно, на стадиях образования, сбора, использования (переработки), транспортирования, обезвреживания, хранения и захоронения.

Для того чтобы добыть из недр природное сырье, необходимо извлечь значительное количество вскрышных и вмещающих пород, которые являются отходами добычи полезных ископаемых. При этом следует отметить, что из-за ограниченного содержания полезного компонента в извлекаемом из недр сырье, составляющего иногда всего несколько процентов, возникает необходимость дальнейшего его обогащения и химической переработки, которые, в

свою очередь, влекут за собой образование новых видов отходов (шлаков, загрязненных вод, газообразований и т.д.).

Технологические процессы переработки полученных из природного сырья материалов в промышленную продукцию также не являются безотходными и сопровождаются образованием значительного количества отходов металлов и сплавов, пластмасс, углеводородов, химических, древесных и других материалов. Значительное количество отходов образуется в очистных сооружениях – как в производственном, так и в коммунальном секторе экономики.

Согласно мировой статистике, только 7-12% исходного сырья преобразуется в конечный продукт, а около 90% на различных стадиях производства и потребления переходит в отходы.

В России ежегодно образуется более 6,5 млрд. т бытового мусора. При этом вторично перерабатывается менее 2 млрд. т. Общее же количество накопленных отходов – 80 млрд. т. В эту цифру входят и отходы жизнедеятельности населения, и промышленные, и опасные, и токсичные отходы.

В отличие от большинства развитых стран, где широко применяются технологии раздельного сбора ресурсно-ценных фракций твердых бытовых отходов (ТБО), таких как стекло, макулатура, полимерные и металлические бутылки и банки, пищевые отходы, в России данные отходы используются крайне нерационально.

Прогрессирующее образование и накопление отходов порождают комплекс взаимосвязанных рисков, которые в целом касаются как условий жизнедеятельности людей, так и, в конечном итоге, их экономического благополучия. Проблема управления отходами приобрела сегодня глобальный характер, и ее эффективное решение – использование вторичных ресурсов, становится одним из ключевых факторов для устойчивого развития общества, как с точки зрения экологической безопасности, так и сохранения природных ресурсов [2].

Вторичные материальные ресурсы (ВМР) включают в свой состав и те отходы, для которых в настоящее время не существуют или отсутствуют технико-технологические и организационно-экономические условия переработки и дальнейшего использования. ВМР, которые в настоящее время могут повторно использоваться в производстве, часто называют вторичным сырьем (металлолом, макулатура, стеклотара и т.п.). Часть этих отходов, которые без дополнительной обработки могут быть использованы в производстве, а также остатки сырья, материалов, полуфабрикатов и топлива, которые в процессе превращения исходного материала в готовый продукт не утрачивают своих первоначальных свойств и при сниженных требованиях могут быть повторно использованы, называют деловыми отходами [1].

В отличие от первичных материальных ресурсов, связанных с добычей и переработкой сырья, и производных, образующихся в процессе производства, ВМР собираются и заготавливаются.

Любые отходы можно рассматривать в качестве ВМР, поскольку они могут быть использованы в хозяйственных целях, либо частично (т. е. в качестве добавки), либо полностью, замещая традиционные виды материально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), причем главной особен-

ностью таких ресурсов является их постоянное воспроизводство в процессе материального производства, оказания услуг и конечного потребления.

Масштабы образования промышленных отходов в России в расчете на уровень производства в 2013 году можно оценить примерно в 2,6 млрд. т в год. Более 90% от этого объема составляют отходы добычи и обогащения полезных ископаемых. Количество образовавшихся других промышленных отходов составило в 2013 году не менее 123 млн. т, в том числе золы и шлаки ТЭС – 23,9 млн. т, галитовые отходы – 22,7 млн. т, лом черных металлов – 25,3 млн. т, древесные отходы – 19,3 млн. т, шлаки доменные – 14,3 млн. т, шлаки сталеплавильные – 5,3 млн. т, фосфогипс – 6,4 млн. т, пиритный огарок – 1,3 млн. т, макулатура – 1,2 млн. т, полимерные отходы – 0,6 млн. т, текстильные отходы – 0,25 млн. т, изношенные шины – 0,6 млн. т, стеклобой – 0,2 млн. т [4].

Традиционные виды вторичного сырья – лом и отходы металлов, высококачественные отходы полимеров, текстиля, макулатуры легко поддаются сбору и переработке. Сложные многокомпонентные отходы, а также загрязненные отходы, практически не перерабатываются. К последним относятся смешанные и загрязненные нефтепродукты, изношенные шины, отходы упаковки из ламинированной бумаги, осадки и шламы очистных сооружений, гальваношламы и т. п..

Отходы как объект управления и государственного регулирования, с одной стороны, загрязняют окружающую среду, а с другой – являются ВМР. При этом главное свойство отходов как ВМР – постоянное «воспроизводство», что дает основания классифицировать их как одну из разновидностей возобновляемых материально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов.

Использование ВМР в России осуществляется практически во всех видах экономической деятельности. Однако масштабы и уровень их использования характеризуются значительной неравномерностью и зависят от ресурсной ценности отходов, от экологической ситуации, возникающей в связи с обращением с ними как с загрязнителями окружающей среды, и, самое главное, от складывающихся экономических условий, определяющих рентабельность каждого конкретного вида производства, использующего отходы.

Наиболее высокими показателями использования отходов в качестве вторичного сырья в промышленных масштабах характеризуются черная и цветная металлургия, целлюлозно-бумажное производство, производство строительных материалов (таблица 1). Полностью или почти полностью из вторичного сырья изготавливаются отдельные виды бумаги и картона, изделия широкого хозяйственного потребления из полиэтилена (ящики, ведра, поливочные шланги, пленка и т. д.).

В России средний уровень использования вторичного сырья можно оценить примерно в 1/3, что в 2 – 2,5 раза ниже, чем в более развитых странах.

**Таблица 1. Оценка доли вторичного сырья в производстве
важнейших видов промышленной продукции в России**

Наименование видов промышленной продукции	Используемое вторичное сырье	Доля вторичного сырья в производстве продукции [4], %
Картонно-бумажная продукция	Макулатура	18,0
Сталь	Лом черных металлов	27,0
Продукция из термопластичных полимеров	Дробленка, агломерат, гранулят из отходов термопласта	4,2
Резинотехнические изделия	Крошка резиновая, регенерат	3–4
(щебень, гравий, песок)	металлургические, шлаки ТЭС	3–4

При этом уровень переработки ТБО в качестве вторичного сырья в среднем не превышает 4 – 5%. В результате имеют место значительные потери материально-сырьевых и ТЭР, содержащихся в отходах, и, одновременно, продолжается интенсивное накопление неиспользуемых отходов в окружающей среде со скоростью 2–2,5 млрд. т/год, что составляет примерно 60 – 70% от количества образующихся за год. В конечном итоге, несмотря на принимаемые Правительством Российской Федерации меры по обеспечению экологической безопасности, экологическая обстановка во многих регионах России в связи с воздействием неиспользуемых отходов не улучшается [4].

Проблема осложняется тем, что в обозримом будущем не существует предпосылок для существенного сокращения образования отходов. Количество отходов производства будет увеличиваться и далее из-за роста объема промышленного производства на фоне сохранения и даже снижения концентрации полезных ископаемых в извлекаемом из недр сырье. Отходы потребления будут расти еще более высокими темпами из-за опережающего роста уровня конечного потребления, в том числе бытовой, компьютерной и радиоэлектронной техники, предметов домашнего обихода, одежды, автомобилей и т.д.

Помимо этого значительное количество отходов, которые могут быть использованы в качестве вторичного сырья, накоплено в отвалах, хвостах обогащения и флотации, шламонакопителях и других объектах размещения отходов.

Наиболее высокими показателями использования отходов в качестве вторичного сырья характеризуется черная и цветная металлургия, целлюлозно-бумажное производство, производство строительных материалов, химическое производство. Так, доля вторичного сырья в производстве стали в среднем составляет около 40%, цветных металлов – 20%, картона и бумаги – 25%, цемента – 25%, изделий из термопластов 8 – 10%. Ряд видов продукции изготавливается полностью или почти полностью из вторичного сырья – отдельные виды бумаги и картона, арболит, изделия широкого хозяйственного потребления из полиэтилена (ящики, ведра, поливочные шланги, пленка, и т. д.) [4].

Масштабы переработки промышленных отходов в России можно оценить примерно в 0,92 млрд. т в год. Около 94% от этого объема или 0,87 млрд. т в год составляют отходы добычи и обогащения полезных ископаемых, закладываемые в выработанное пространство. Среди других видов отходов большими объемами использования характеризуются лом и отходы черных металлов (21,6 млн. т в год), галитовые отходы (9,6 млн. т), древесные отходы (5,9 млн.

т), золы и шлаки ТЭС (2,4 млн. т), лом и отходы цветных металлов (0,9 млн. т), макулатура (0,7 млн. т).

Средний уровень полезного использования промышленных отходов в хозяйственных целях составляет примерно 35%. Наиболее высоким уровнем использования в качестве вторичного сырья характеризуются следующие виды отходов: лом и отходы черных и цветных металлов (соответственно 86% и 100%), щелоки сульфитные (68%), макулатура (66%), древесные отходы (50%), галитовые отходы (42%), шлаки доменного производства (39%), огарки пиритные (около 30%).

Плохо используются золы и шлаки ТЭС (10,4%), полимерные отходы (8,3%). ТБО перерабатываются только на 3-4%, шины изношенные – на 4,7%, фосфогипс – на 2,0%.

Токсичные виды отходов в 2013 году использованы и обезврежены на 38,3%, в том числе отходы 1 класса опасности – на 17,6%, 2-го класса опасности – на 73,9%, 3-го класса опасности – на 52,2%, 4-го класса опасности – на 36,6%.

В последние годы в России, растет внимание к проблемам управления отходами как важной составляющей эколого-экономического управления народным хозяйством, направленного на обеспечение устойчивого, эффективного развития государства в целом и отдельных его регионов, Вологодская область входит в их число.

Всего на территории Вологодской области в 2013 году образовалось 15712,685 тыс. т отходов, в том числе 285,824 тыс. т отходов I – III классов опасности и 15426,86 тыс. т отходов IV – V классов опасности [3].

Динамика образования, а также использования, обезвреживания и переработки отходов, представлена на рисунке 1.

Согласно данным рисунка 1, образование отходов за период с 2011 по 2013 год уменьшилось на 2,85%, в то время как использование, обезвреживание и переработка отходов сократилось на 23,5%. Все это говорит об отрицательной динамике – отходов образуется больше, чем их перерабатывается.

Состав отходов по классам опасности в 2013 г. представлен на рисунке 2.

Таким образом, наибольший удельный вес занимают отходы 4 и 5 классов опасности, соответственно – 52% и 46%.

В общем объеме образовавшихся отходов по области доля предприятий г. Череповца составляет 8336,195 тыс. т (53%), предприятий Вологодского района – 364,493 тыс. т (2,3%), г. Сокола и Сокольского района – 944,652 тыс. т (6%), Череповецкого района – 4061,902 тыс. т (26%), Грязовецкого района – 221,970 тыс. т (1,4%), Великоустюгского района – 270,749 тыс. т (1,7%). На долю остальных муниципальных образований приходится 9,6% от объема образовавшихся отходов.

Таким образом, в 2013 г. образовались, в основном, отходы 4 (малоопасные) и 5 (практически неопасные) классов опасности. Отходы 4 класса опасности более чем на 91% использованы или обезврежены, в то время как отходы 5 класса опасности использовано или обезврежено только 33%, 64% отходов 5 класса опасности захоронены и 3% размещены на временном хранении.

Рис.1. Динамика образования, использования, обезвреживания и переработки отходов

Рис.2. Образование отходов в 2013 году по классам опасности

Таблица 2. Динамика образования и движения отходов в 2013 году на территории Вологодской области, тыс. т

Класс опасности отходов для окружающей природной среды	Образование отходов за 2013 год	Использовано, обезврежено, передано другим предприятиям (с учетом ранее накопленных отходов)	Размещено (без учета ранее накопленных отходов)	
			на временное хранение	на захоронение
Всего отходов	15712,685	10260,579	357,183	5688,057
1 класс	0,149	0,122	0,027	0
2 класс	45,432	45,423	0,009	0
3 класс	240,242	250,860	0	0
4 класс	8304,014	7575,41	146,838	1099,647
5 класс	7122,846	2388,762	210,309	4588,410

От деятельности предприятий на территории Вологодской области скопилось более 112 млн. т различных промышленных отходов. Динамика образования и движения отходов приведены в таблице 2 [3].

Самые крупные производители отходов – предприятия черной металлургии и химического производства. Отходы этих видов экономической деятельности составляют 77% от общего количества отходов, образовавшихся в области в 2013 году (в 2012 году – 73%).

На предприятиях черной металлургии образовалось 51% от количества отходов, образующихся в Вологодской области (в 2012 году – 46%). Химическое производство произвело в 2013 году 27% отходов (в 2012 году также 27%) от общего количества отходов, образующихся в области. Продолжает остро стоять проблема утилизации фосфогипса. С 1976 по 2013 г. г. фосфогипса накоплено свыше 89 млн. т. В 2013 году образовалось 3,978 млн. т фосфогипса. Золотвал Череповецкой ГРЭС эксплуатируется с 1977 года и в настоящее время занимает площадь 431,5 га (в процессе эксплуатации расширение золотвала выполнялось дважды), в нем накоплено более 13 млн. т золошлаковых отходов.

Вклад основных видов экономической деятельности Вологодской области в образование отходов представлен на рисунке 3.

Согласно данным рисунка 3, основной вклад в образование отходов вносят металлургическое и химическое производства, соответственно – 51% и 27%.

Рис. 3. Вклад основных видов экономической деятельности в образование отходов, %

В таблице 3 представлена динамика образования отходов по основным видам экономической деятельности в Вологодской области за 2011 – 2013 годы.

Согласно данным таблицы 3, образование отходов в металлургическом, химическом производствах и в сельском хозяйстве идет на спад. Отходы лома черных металлов уменьшились почти на 50 %. Образование отходов в лесном

хозяйстве и в целлюлозно-бумажном производстве за анализируемый период увеличилось. Отходы кислого конденсата увеличились почти в два раза. Отходы лесозаготовки, деревообработки увеличились более чем на 20%.

Таблица 3. Динамика образования отходов по основным видам экономической деятельности

Виды экономической деятельности	Наименование отходов	Образование отходов по годам, (тыс. т)			Темп прироста 2013г к 2011 г., %
		2011	2012	2013	
Металлургическое Производство	Шлаки плавильные	2166,9	1652,4	1750,2	-19,23
	Шлаки доменные	2473,7	2394,7	2471,9	-0,07
	Лом черных металлов	1495,8	712,0	770,6	-48,48
Химическое производство	Фосфогипс	3995,6	3755,1	3898,9	-2,42
Сельское Хозяйство	Навоз свиной, крупного рогатого скота, помет куриный	1321,2	985,9	1039,9	-21,29
Добыча полезных ископаемых	Вскрыша рыхлая	854,5	817,7	877,3	2,67
Лесное хозяйство	Отходы лесозаготовки, деревообработки	157,5	150,1	191,08	21,32
Целлюлозно-бумажное производство	Конденсат кислый	209,2	368,71	398,75	90,61
	Щелок	269,8	134,8	168,1	-37,69

Решение практических задач по рациональному использованию отходов, как вторичных ресурсов, должно преимущественно сосредотачиваться на региональном уровне. Сегодня, вследствие недооценки роли вторичного сырья в природно-ресурсном потенциале региона, недостаточной информированности и отсутствия маркетинга вторичных ресурсов, пренебрежения социальными и экологическими факторами, а также, в некоторой мере, бесхозяйственности значительная часть отходов, которые могут быть использованы как материальные и энергетические ресурсы, теряется.

На территории Вологодской области ежегодно на протяжении 3 последних лет образуется около 16,5 млн. т отходов производства и потребления, что составляет 0,45% от общего числа образующихся в России отходов. Из всего объема образовавшихся в области отходов используется и обезвреживается 60-70%. Доля использованных и обезвреживаемых отходов по России составляет 50,5%. Законом области от 02.12.2008 №1912-ОЗ «Об обращении с отходами производства и потребления на территории Вологодской области» введен запрет передачи и приема отходов, являющихся вторичными материальными ресурсами, для захоронения на полигоны и свалки ТБО.

В декабре 2013 года в двух сельских поселениях Вологодского района (Семеновское и Федотовское) установлены пункты для приема отходов, являющихся ВМР, от населения. В 2014 году работа по установке аналогичных

пунктов на территории области была продолжена, кроме того, определены маршруты «экомобилей» для сбора отходов.

Несмотря на увеличение количества перерабатываемых отходов, являющихся вторичным сырьем, требуется развитие сети организаций, принимающих макулатуру, стеклотару и стеклобой, покрышки, нефтесодержащие отходы от населения.

Из всего объема образовавшихся в Вологодской области в 2013 году отходов использовано, обезврежено, а также передано для использования, 10,26 млн. т, что составляет 65%.

Наибольшее количество отходов используется в ОАО «Северсталь». В 2013 году в ОАО «Северсталь» из образовавшихся 7,775 млн. т обезврежено, переработано и использовано 6,1 млн. т отходов. 100% крупнотоннажных отходов ОАО «Северсталь», таких как сталеплавильные и доменные шлаки (4,221 млн. т), полностью используются.

В Вологодской области ведется целенаправленная работа по созданию системы сбора и переработки вторичных ресурсов. В результате принимаемых мер возросли объемы перерабатываемых отходов. Выросло количество организаций, которые не только осуществляют сбор отходов, но и их переработку. Кроме того, на данный рынок приходят новые предприятия. Их число устойчиво растет, что свидетельствует как о бизнес-привлекательности этой деятельности, так и о фактическом формировании самостоятельного сектора экономики. На территории области около 30 юридических лиц и индивидуальных предпринимателей осуществляют деятельность по сбору, переработке вторичных ресурсов: покрышек, стеклобоя, макулатуры, древесных отходов, оргтехники, пластмассы, обезвреживаются ртутьсодержащие и нефтесодержащие отходы.

Исследование особенностей формирования системы вторичного ресурсоиспользования в районах Вологодской области основывается на анализе размещения предприятий, которые работают на рынке вторичных ресурсов.

Сбор и транспортировку ртутьсодержащих отработанных ламп для демеркуризации осуществляют три предприятия. За 2013 г. переработано 305,7 т ртутьсодержащих отходов.

Ситуация, сложившаяся с переработкой собранных вторичных ресурсов, существенно отличается в зависимости от их вида.

Объемы переработки нефтесодержащих отходов составляют 278,228 тыс. т.

В настоящее время в Вологодской области применяются промышленные методы переработки стеклобоя, макулатуры, пластмассы.

Стекло перерабатывается путем измельчения и последующей переплавки. Стеклозаводами переработано более 83 тыс. т стеклобоя, в том числе полученного от других предприятий и населения – 30 тыс. т. Использование стеклобоя позволяет стеклотарной промышленности уменьшить энергетические затраты. Так, потребление энергоносителей снизится приблизительно на 2 – 3% на каждые 10% стеклобоя, используемого в производственном процессе. Каждая тонна переработанного стекла экономит более тонны природного сырья, в том числе около 650 кг песка, 186 кг соды и около 200 кг известняка. Пе-

переработка стекла предотвращает попадание отходов стекла на полигоны, что позволяет Вологодской области сохранить ежегодно более 1000 га земли. «Вторичное стекло» используется в следующих отраслях: в производстве керамической сантехники, применяется в качестве флюсов в кирпичном производстве, в качестве основы верхнего слоя беговых дорожек и иных спортивных площадок, при производстве фильтров для воды, широкого спектра абразивных и теплоизоляционных материалов.

Переработка пластика в целом более дорогостоящий и сложный процесс. На территории Вологодской области переработка пластика осуществляется путем получения гранул, которые в дальнейшем используются для изготовления пакетов для мусора, канистр для бензина и др. Кроме того, из отходов пластмассы изготавливают тротуарную плитку. Переработкой отходов пластмассы (кроме ПЭТ бутылок) на территории области занимается специализированное предприятие – ООО «Бис-Пак» (п. Майский). Общий объем использования отходов пластмассы с учетом вывоза в другие регионы и переработки на предприятиях собственных отходов в 2013 году составил 1337,95 т.

В области находят последующее применение изношенные шины. Покрышки перерабатываются в резиновую крошку, которую используют для изготовления плитки для спортивных площадок, бордюров. Однако пока крошка не выдерживает конкуренции с первичным сырьем.

Отработанные покрышки принимают ООО «Природоохранный центр» (г. Череповец) и ООО «Центр по выполнению работ и оказанию услуг природоохранного назначения» (г. Вологда). Использовано и передано на переработку 2795,65 т покрышек (в том числе передано на переработку за пределы области). Решаются в области вопросы по использованию и переработке отходов деревообработки (древесных опилок и др.). Из всего объема образовавшихся в 2013 году и ранее накопленных отходов деревообработки использовано и переработано 847,436 тыс. т (95 %).

Среди ресурсно-ценных фракций бытовых отходов в Вологодской области лучше всего осуществляется сбор и переработка отходов бумаги и картона – макулатуры. Это касается, главным образом, «чистой макулатуры», т. е. тех потоков отходов, которые формируются на полиграфических предприятиях, в торговых центрах (групповая картонная упаковка), а также собранной и предварительно отсортированной макулатуры заготовительных предприятий и т. п. Проблемным вопросом остается использование макулатуры, изъятой из ТБО. Мусоросортировочные комплексы, которые начали работать, ориентированы преимущественно на бытовые отходы, собранные валовым способом. Макулатура, которую они получают, низкого качества и с ее сбытом и утилизацией возникает проблема. Бумажные отходы различного типа уже несколько лет применяют, наряду с обычной целлюлозой, для изготовления пульпы – сырья для бумаги. Из смешанных или низкокачественных бумажных отходов можно изготавливать туалетную или оберточную бумагу, картон.

Большая часть предприятий, которые используют макулатуру, – это целлюлозно-бумажные комбинаты (ЦБК). На ООО «Сухонский ЦБК» макулатура (бумажная и картонная) используется при производстве бумаги. В 2013 году

предприятием принято от сторонних организаций 129,7 тыс. т. отходов бумаги. Всего за 2013 г. на территории Вологодской области использовано 137,082 тыс. т. отходов бумаги.

Таким образом, актуальной остается проблема сокращения объема накопленных и вновь образованных отходов за счет вовлечения хозяйственный оборот, внедрения и совершенствования технологий по их переработке.

Для более детальной оценки состояния с отходами производства и потребления проведем сравнительный анализ Вологодской и соседней – Архангельской областей.

Площадь территории Архангельской области – 589913 км², что превышает территорию Вологодской области (144500 км²) в 4 раза, однако численность населения Вологодской области – 1193,4 тыс. человек, это больше численности населения Архангельской области (1159,5 тыс. человек) на 3%.

Основу промышленности Архангельской области составляют обрабатывающие производства, на долю которых по итогам 2013 года приходится около 90% общего объема промышленного производства. Из обрабатывающих производств наиболее значимыми являются судостроительный комплекс и связанные с ним виды деятельности, производство машин и оборудования, а также лесопромышленный комплекс, эти виды деятельности оказывают основное влияние на динамику промышленного производства по области в целом. Кроме того, к числу значимых отраслей относятся пищевая промышленность и энергетика.

Сравним количество образовавшихся отходов за период 2011 – 2013 гг. в Вологодской и Архангельской областях, данные представлены в таблице 4 [4].

Таблица 4. Образование отходов в Вологодской и Архангельской областях

Область	Образование отходов по годам, тыс. т			Темп роста 2013 г. к 2011 г., %	Абсолютные изменения 2013 г. к 2011 г., тыс. т
	2011	2012	2013		
Архангельская	53689,784	55776,654	63672,923	118,6	+9983,139
Вологодская	16173,149	14747,851	15712,687	97,15	-460,462

Таким образом, в 2013 году на предприятиях Архангельской области образовалось отходов в количестве 63672,923 тыс. т отходов, что на 7896,269 тыс. т больше, чем в предыдущем году, в сравнении с 2011 годом в 2013 г. отходов образовалось на 18,6% больше.

Всего на территории Вологодской области в 2013 году образовалось 15712,687 тыс. т отходов, что меньше показателя 2011 г. на 3%, это связано, прежде всего, с сокращением в 2013 г. производства.

За период с 2011 по год 2013 г. г. на территории Вологодской области в сравнении с Архангельской областью образовалось отходов на 73% меньше.

Значительный вклад в увеличение количества образовавшихся отходов в Архангельской области внесли предприятия по добыче полезных ископаемых, отходы которых составляют 94,78% от общего количества образовавшихся. Основным видом отходов предприятий по добыче полезных ископаемых яв-

ляются отходы 5 класса опасности – грунт, получаемый при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами (вскрышные породы при разработке карьеров). Всего во всех видах экономической деятельности в 2013 году образовалось 59722,060 тыс. т, из них 54128,728 тыс. т захоронено на собственных объектах размещения отходов, 5592,105 тыс. т использовано предприятиями в собственном производственном цикле, 1,561 тыс. т передано другим организациям для использования и захоронения.

В целом основное увеличение количества отходов в Архангельской области в 2013 году, как и в предыдущем, произошло на предприятиях по добыче полезных ископаемых. Резкое (вдвое) увеличение количества отходов наблюдается в строительстве (на 509,280 тыс. т), а также в оптовой и розничной торговле, ремонте автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования (на 30,080 тыс. т). Снизилось образование количества отходов по сравнению с 2012 годом в таких видах экономической деятельности как обработка древесины и производство изделий из дерева (почти вдвое – на 262,349 тыс. т), целлюлозно-бумажное производство (на 155,167 тыс. т), производство и распределение электроэнергии, газа и воды (на 92,720 тыс. т), сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство (на 37,898 тыс. т), транспорт и связь (на 20,356 тыс. т), здравоохранение и предоставление социальных услуг (на 5,797 тыс. т), предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг (на 4,869 тыс. т).

Используя данные, представленные в таблице 5, сравним динамику образования и движения отходов в Вологодской и Архангельской областях.

**Таблица 5. Динамика образования и движения отходов
в Вологодской и Архангельской областях, тыс. т**

Класс опасности отходов для окружающей природной среды	Вологодская область			Архангельская область		
	Образование отходов за 2013 год	Использовано, обезврежено отходов	Использовано, обезврежено отходов в % от образовавшихся	Образование отходов за 2013 год	Использовано, обезврежено отходов	Использовано, обезврежено отходов в % от образовавшихся
Всего отходов	15712,685	10260,579	65,30	63672,922	7456,247	11,70
1 класс	0,149	0,122	81,88	0,09	0,09	100,0
2 класс	45,432	45,423	99,98	0,038	0,014	36,84
3 класс	240,242	250,860	104,42	17,468	6,481	37,10
4 класс	8304,014	7575,41	91,23	537,184	483,436	89,99
5 класс	7122,846	2388,762	33,54	55046,998	6966,225	12,66

Согласно таблице 5, на территории Вологодской области использовано, обезврежено 65,3% отходов от образовавшихся, в то время как на территории Архангельской области использовано, обезврежено только 11,7% отходов. За 2013 г. на территории Вологодской и Архангельской областей образовались в

основном отходы 4 (малоопасные) и 5 (практически неопасные) классов опасности.

Таким образом, анализ ситуации по обращению с отходами на территории Вологодской и Архангельской областей показал, что данный вопрос является для них проблемным и актуальным.

Наибольшее количество отходов в Вологодской области используется в ОАО «Северсталь» [2].

ОАО «Северсталь» стало первой металлургической компанией России, которая разработала, внедрила, и сертифицировала систему экологического менеджмента (СЭМ), соответствующую международным требованиям и требованиям российского законодательства по охране окружающей среды. Вручение сертификата ISO 14001 – это итог многолетней экологической политики компании. Начало ее формирования относится к концу 1980-х годов, когда была принята первая и на тот момент единственная в металлургической отрасли долгосрочная Программа по охране окружающей среды. Она была одобрена отраслевыми научно-исследовательскими институтами. Основной постулат программы, которая по мере развития предприятия наполнялась новыми целями и задачами, остался неизменным – постоянное снижение нагрузок на окружающую среду в процессе производства. В 2005 году была внедрена новая версия международного стандарта ISO 14001:2004. По результатам надзорного аудита, проведенного в декабре 2005 года, СЭМ предприятия была признана соответствующей требованиям новой версии международного стандарта. Последний ре-сертификационный аудит был проведен в июне 2013 года фирмой «Бюро Веритас Сертификейшн Русь», существенных несоответствий не выявлено. Предприятием было продемонстрировано выполнение обязательств по поддержанию и улучшению СЭМ. СЭМ была признана соответствующей требованиям ISO 14001:2004 и рекомендована к ре-сертификации – выдан новый сертификат соответствия.

В таблице 6 представлено обращение с отходами в ОАО «Северсталь».

Таблица 6. Обращение с отходами в ОАО «Северсталь»

Наименование показателей	Значения показателей, тыс. т
1. Образование отходов, всего	7775,370
из них вскрышных пород	494,544
2. Использовано отходов в собственном производстве	6108,932
3. Обезврежено отходов в собственном производстве	89,527
4. Размещено отходов на собственных объектах, всего	979,494
Из них в пределах лимитов	979,494
из них: вскрышных пород	371,517
5. Передано отходов другим организациям, всего:	318,742
Из них для использования	293,968
для обезвреживания	1,518
для хранения:	6,598
для захоронения:	16,656
Из них хранится и захоронено:	23,089
сверх лимитов	0,165

Из таблицы 6 видно, что в 2013 году в ОАО «Северсталь» из образовавшихся 7,775 млн. т обезврежено, переработано и использовано 6,1 млн. т отходов. 100% крупнотоннажных отходов ОАО «Северсталь», таких как сталеплавильные и доменные шлаки, полностью используются.

Размещение отходов ОАО «Северсталь» за период 2011 – 2013 гг. показано на рисунке 4.

Рис. 4. Динамика размещения отходов в ОАО «Северсталь», тыс. т

На основании данных рисунка 4, можно сделать вывод, что за период с 2011 по 2013 год размещение отходов сократилось на 234 тыс. т или на 18,9%, что является положительной динамикой. Это связано с тем, что в ОАО «Северсталь» все большее количество отходов перерабатывают во вторичные ресурсы.

В 2013 году в рамках «Программы мероприятий по достижению экологических задач на 2013 год» в ОАО «Северсталь» было реализовано 70 мероприятий, в том числе по снижению сбросов загрязняющих веществ в водные объекты, снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Затраты на выполнение природоохранных мероприятий составили 2,62 млрд. руб. (в 2012 году – 1,17 млрд. руб.).

Переработка вторичных ресурсов – один из главных приоритетов на всех стадиях производственной деятельности ОАО «Северсталь». Ключевыми составляющими экологической ответственности компания считает предупреждение загрязнения окружающей среды и участие в решении проблемы выбросов парниковых газов, экономное и рациональное использование энергии и природных ресурсов, эффективное управление образующимися отходами.

Таким образом, для Вологодской области актуальной остается проблема сокращения объема накопленных и вновь образованных отходов за счет вовлечения их в хозяйственный оборот, внедрения и совершенствования технологий по их переработке.

Список литературы:

1. Воеводкин Д.А. Отходы как вторичные материальные ресурсы // Наука – северному региону. 2009. № 3. С. 34-38.
2. Дороговцев А.П., Самылина В.Г., Дороговцева А.А. Экономика природопользования на Европейском Севере. Вологда: ВоГТУ, 2002. 185 с.
3. Самылина В.Г., Гительман Е.Б. Анализ образования и обезвреживания отходов производства и потребления на территории Вологодской области // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2014. № 3. URL: <http://region.mchip.ru>
4. Федеральная служба государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru>

References:

1. Voevodkin D.A. Waste as secondary material resources // Science – Northern region. 2009. № 3. Pp. 34-38
2. Dorogovtsev A.P., Samylina V.G., Dorogovtseva A.A. Economics in the European North. Vologda: VSTU, 2002. 185 p.
3. Samylina V.G., Gitelman E.B. Analysis of the formation and neutralization of wastes of production and consumption on the territory of the Vologda region // Regional Economics and management: electronic scientific journal. 2014. № 3. URL: <http://region.mchip.ru>
4. Federal state statistics service. URL: <http://www.gks.ru>

© 2014, Самылина В.Г., Гительман Е.Б.
Управление отходами в Вологодской области в
условиях рыночной экономики

© 2014, Samylina V.G., Gitelman E.B.
Waste management in the Vologda region in the
conditions of market economy

DOI: 10.17117/nv.2014.02.049

Поступило в редакцию: 15.12.2014

msal@msal.ru

Осколкова Н.А. Актуальные вопросы применения законодательства о банковской тайне

Oskolkova N.A.
Topical issues of application of the legislation on a bank secrecy

В статье выделяются наиболее распространенные проблемы существования института банковской тайны. Автором рассматривается становление института от его возникновения до наших дней, а также отмечаются возможные перспективы развития в будущем. Выдержки из нормативно-правовых актов подкрепляются материалами судебной практики. Также рассматривается опыт зарубежных стран в регулировании данного вопроса

Ключевые слова: банковская тайна, кредитная организация, правовое регулирование, защита информации, кредит

In article the most widespread problems of existence of institute of a bank secrecy are allocated. The author considers formation of institute from its emergence up to now, and also possible prospects of development in the future are noted. Excerpts from normative legal acts are supported with jurisprudence materials. Also experience of foreign countries in regulation of the matter is considered.

Key words: bank secrecy, credit organization, legal regulation, information security, credit

Осколкова Наталья Александровна

Студент

Северо-Западный институт (филиал Московского государственного юридического университета им. О.Е. Кутафина)

г. Вологда, ул. Мира, 32

Oskolkova Natalya Aleksandrovna

Student

North-west Institute (Branch of O.E. Kutafin Moscow state law university)

Vologda, Mira st., 32

В современных условиях развития банковской системы в целом и растущей популярности разного рода кредитования в частности банковская тайна по праву может считаться одной из первостепенных характеристик банковского обязательства. С самого своего возникновения в 1713 году в виде установленных Женевским кантональным советом банковских правил и вплоть до конца прошлого века банковская тайна оставалась важным фактором стабильности мировой финансовой системы, выступая надежным барьером против чиновничьего произвола и государственного преследования оппозиции. Институт защищал информацию о вкладах частного лица от неправомерных действий государства. Кардинально изменились характеристики банковской тайны в XX веке, когда основной ее целью стало противодействие законным попыткам государств бороться с организованной преступностью, коррупцией и терроризмом [9]. В XXI веке, в условиях существования международных и

национальных экономических проблем, необходимости повышения прозрачности финансовых систем, сокращения объема теневой экономики и увеличения контроля со стороны государств и международных организаций за финансовыми потоками в целях борьбы с отмыванием денег и финансированием терроризма, актуальным стал вопрос об ослаблении института банковской тайны для облегчения доступа компетентных органов к необходимой информации [8]. И вот уже страны, долгое время служившие гарантом безопасности информации о средствах своих клиентов в банках, такие как Лихтенштейн и Швейцария, неоднократно нарушают банковскую тайну, раскрывая сведения по запросу иностранных налоговых органов [10]. Активно добивается упразднения банковской тайны в рамках ЕС Германия, Франция продвигает идею автоматического обмена налоговой информацией. С 1 августа 2010 года по заключенному между ЕС и США соглашению любая информация частного лица – гражданина Евросоюза попадает к спецслужбам, если имеются основания полагать, что данное лицо подозревается в терроризме [12].

Иными словами, анализируя экономическую обстановку в мире в целом и уже имеющийся опыт зарубежных стран, можно сделать вывод, что институт банковской тайны существует в настоящее время, но со значительными изменениями по сравнению с первоначальным его вариантом. Идеал, сформированный на протяжении нескольких столетий, остался в прошлом.

В России правовую основу института банковской тайны составляет, прежде всего, Конституция РФ, которой признается, что каждый имеет право на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну, защиту своей чести и доброго имени. Нормы, касающиеся ограничения доступа к сведениям, составляющим банковскую тайну, также содержатся в Гражданском Кодексе РФ, ФЗ от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», ФЗ от 02.12.1990 № 395-1 «О банках и банковской деятельности», ФЗ от 07.08.2001 № 115-ФЗ «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма» и т.д. Однако сам термин «банковская тайна» законодательно не определен, в нормативно-правовых актах дается лишь косвенное перечисление признаков, на основе которых какие-либо сведения могут быть отнесены к категории банковской тайны. Как отмечают многие авторы, в этом и состоит одна из проблем национального института банковской тайны. Неоднозначность определения предмета приводит к противоречивой судебной практике [8]. Согласно ст. 26 ФЗ «О банках и банковской деятельности», банковскую тайну составляет гарантированная кредитной организацией, Банком России, организацией, осуществляющей функции по обязательному страхованию вкладов, тайна об операциях, о счетах и вкладах клиентов, а также об иных сведениях, устанавливаемых кредитной организацией. Нормы статьи также относят к банковской тайне данные об операциях, счетах, вкладах кредитных организаций, полученные аудиторскими организациями в ходе проверок; сведения об операциях и счетах участников платежных систем, которыми располагают операторы платежных систем; информацию, имеющуюся у органов валютного контроля, операционных центров, платежных клиринговых

центров, банковских платежных агентов (субагентов) и т.д. [1] Ст. 860 ГК РФ распространяет правило о банковской тайне также на корреспондентские счета, корреспондентские субсчета, другие счета банков, если иное не установлено законом, иными правовыми актами, либо разработанными в соответствии с ними банковскими правилами [2]. Как показывает практика, суды допускают расширительное толкование предмета банковской тайны и относят к нему, например, сведения, касающиеся заемщика. С другой стороны, не составляют предмета банковской тайны, в частности, операции по ссудным счетам (договоры кредитования) и иным счетам, не являющимся банковскими [8].

Так, ООО «Лента-СТРОЙ» обратилось в Арбитражный суд Камчатского края с иском к банку ВТБ 24 о взыскании убытков в размере 500 000 рублей, причиненных истцу в связи с раскрытием ответчиком информации о сделке. Как следует из материалов дела, ООО «Лента-СТРОЙ» обратилось в банк с заявкой на получение кредита в размере 1 000 000 рублей, указав в качестве основных поставщиков в том числе ООО «Пан». Последнее, получив от сотрудников банка информацию о предстоящем получении кредита, потребовало перечислить на свой счет 500 000 рублей. ООО «Лента-СТРОЙ» обратилось в арбитражный суд с иском, полагая, что в результате неправомерных действий банка по разглашению сведений, составляющих банковскую тайну, обществу пришлось произвести расчеты с поставщиком, что не позволило ему осуществить закупку товара на всю сумму кредита.

Судами первой и апелляционной инстанций обоснованно был сделан вывод о том, что подобные действия банка нарушают закон, т.к. предусмотрено право заемщика на сохранение информации о его банковском счете, операций по этому счету, а также сведений, касающихся непосредственно самого заемщика, в тайне и разглашение этих сведений третьим лицам, не указанным в законе, нарушает его права. Однако в удовлетворении исковых требований было отказано, поскольку убытки истец понес не в результате неправомерных действий банка, а в связи с исполнением истцом своих обязательств по договору поставки, заключенному с ООО «Пан». Кассационная жалоба общества была оставлена без удовлетворения, решения нижестоящих судов, соответственно, без изменения [5].

Другой проблемный аспект данного вопроса – субъектный состав. Ст. 26 ФЗ «О банках и банковской деятельности» представляет перечень субъектов, имеющих право на получение от кредитной организации сведений, составляющих банковскую тайну. При этом согласно нормам статьи, обязанностью кредитной организации является не только передача такой информации указанным лицам в установленном законом порядке, но и запрет разглашения данных сведений иным субъектам [1]. Подобного рода ограничения порождают сразу ряд проблем. Так, например, банки не вправе раскрывать информацию, составляющую банковскую тайну, членам совета директоров и акционерам, которые сотрудниками банка не являются и, соответственно, право на доступ к такой информации не имеют [11]. С аналогичными проблемами кредитная организация может столкнуться при осуществлении сделок по приобретению крупного пакета акций/долей кредитной организации, которой предшествует

процедура правового аудита, в ходе которой и может быть нарушена банковская тайна [11].

Кроме того, законодательно установлен ряд иных субъектов, право которых на доступ к банковской тайне регулируется иными нормативно-правовыми актами. Это, например, арбитражные управляющие, Федеральная антимонопольная служба, Роспотребнадзор и др. [8].

Так, временный управляющий ИП главы КФХ Гаджиевой С.А. Григоров Ю.И. обратился в арбитражный суд с заявлением о признании незаконным отказа Курского регионального филиала ОАО «Россельхозбанк» в предоставлении информации, а именно сведений о движении денежных средств по счетам должника. Суды первой, апелляционной, кассационной инстанций оказались едины во мнении. Решения нижестоящих судов остались без изменения. Суды пришли к выводу об обоснованности заявленных временным управляющим требований, т.к. запрашиваемая информация, в соответствии со ст. 857 ГК РФ, действительно составляет банковскую тайну, однако без наличия данных сведений невозможно надлежащее осуществление полномочий временного управляющего. Подобного рода информацию, в том числе касающуюся финансового состояния должника, временный управляющий вправе запрашивать у государственных органов и иных лиц, обладающих необходимой информацией [3].

В другом деле ОАО Акционерный банк «Народный банк» обратилось в Арбитражный суд Республики Тыва с заявлением к УФАС по республике Тыва о признании незаконным и отмене постановления об административном правонарушении, суть которого заключалась в непредставлении обществом в установленный законом срок информации об объемах оказанных услуг, что препятствовало антимонопольному органу эффективно осуществлять контроль за действиями хозяйствующих субъектов. В обоснование своей позиции общество указало, что ФАС не входит в установленный ст. 26 ФЗ «О банках и банковской деятельности» перечень организаций, которым могут быть предоставлены сведения, составляющие банковскую тайну. Постановлением антимонопольного органа ОАО АБ «Народный банк» было привлечено к административной ответственности в виде наложения штрафа в размере 300 000 рублей.

Суды двух инстанций пришли к выводу, что антимонопольный орган доказал в действиях общества состав вменяемого ему административного правонарушения. В соответствии со ст. 25 ФЗ «О защите конкуренции» коммерческие организации обязаны представлять в антимонопольный орган по его мотивированному требованию документы, объяснения в письменной или устной форме, информацию, в том числе составляющую коммерческую, служебную или иную охраняемую законом тайну, необходимые антимонопольному органу в соответствии с возложенными на него полномочиями. Ст. 19.8 КоАП РФ устанавливает ответственность за непредставление таких данных в антимонопольный орган, равно как и за представление заведомо недостоверных сведений в виде штрафа в размере от 300 000 рублей до 500 000 рублей. Вывод судов двух инстанций о совершении обществом административного правонарушения является правильным. Оснований для отмены постановления суд кассационной инстанции не обнаружил [6].

Наиболее сложным вопросом, связанным с правовым режимом банковской тайны, является взаимодействие кредитных организаций с коллекторскими агентствами.

На практике чаще всего в случае просрочки платежей заемщиком по кредиту у банка есть несколько вариантов поведения. Первый вариант – самостоятельная работа с заемщиком. Второй вариант – передача полномочий по работе с не исполняющими свои обязательства по кредитному договору заемщиками сторонней организацией, которой и является коллекторское агентство. Третий вариант – переуступка права требования по кредитному договору коллекторам [7].

Именно нарушение режима банковской тайны рассматривалось как главный аргумент недопустимости уступки прав по кредитному договору в пользу некредитной организации. В случае уступки права требования некредитной организации такая информация становится доступной третьим лицам в нарушение условий доступа к ней, а, следовательно, лица, допустившие ее разглашение, должны нести ответственность, включая возмещение нанесенного ущерба.

Так, акционерный коммерческий банк «РОСБАНК» обратился в Арбитражный суд Магаданской области с заявлением о признании недействительным предписания Управления Роспотребнадзора по Магаданской области о прекращении нарушений прав потребителей. В числе указанных нарушений – предоставление третьим лицам, привлекаемым банком для взыскания задолженности по кредитному договору, информации о клиенте, а также уступка прав требований другому лицу. Арбитражный суд первой инстанции исходил из того, что гражданское законодательство не содержит норм, запрещающих уступить право требования по кредитному договору организации, не являющейся кредитной и не имеющей лицензии на занятие банковской деятельностью. Выводы суда первой инстанции поддержал арбитражный апелляционный суд, но с ними не согласился суд кассационной инстанции. Действительно, согласно ст. 382 ГК РФ, право (требование), принадлежащее кредитору на основании обязательства, может быть передано им другому лицу по сделке (уступка требования). Для перехода к другому лицу прав кредитора не требуется согласие должника, если иное не предусмотрено законом или договором. Указанные нормы, а также положения ФЗ «О банках и банковской деятельности» не содержат ограничения в применении права уступить требование долга другому лицу, поэтому в данной ситуации суды пришли к правомерному выводу о том, что включение в кредитный договор условия о переуступке права требования не противоречит законодательству.

Однако ст. 857 ГК РФ устанавливает правило тайны банковского счета, банковского вклада, операций по счету и сведений о клиенте. Ст. 26 ФЗ «О банках и банковской деятельности» определен круг лиц, которым кредитные организации могут предоставлять информацию по счетам и вкладам. Соответственно, передача таких сведений третьим лицам, не указанным в законе, нарушает права заемщика, а условия кредитного договора противоречат из-

ложенным выше нормам. В данной части судебные акты первой и апелляционной инстанций были отменены судом кассационной инстанции [4].

Споры относительно возможности переуступки кредитной организации права требования к некредитной продолжались долго, т.к. не могли прийти к единому мнению Верховный Суд РФ, Высший Арбитражный Суд РФ и Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей. В 2011 году Роспотребнадзор выпустил Письмо № 01/10790-1-32, в котором признал отсутствие у коллекторов законной возможности вступать с потребителями в правоотношения, требующие специального правового статуса. Президиум ВАС РФ с такой точкой зрения не согласился и высказал противоположную позицию, с которой частично был солидарен ВС РФ. В Постановлении Пленума ВС РФ от 28.06.2012 указано, что переуступка возможна в том случае, если заемщик подписал договор, в котором значилось соответствующее право кредитной организации. Роспотребнадзор, в свою очередь, поставил под вопрос добровольность волеизъявления заемщика на включение в кредитный договор условия о возможности переуступки права требования, а также указал, что такое условие в любом случае является оспоримым.

Противоречие было устранено принятием ФЗ от 21.12.2013 года № 353-ФЗ «О потребительском кредите (займе)». По общему правилу кредитор теперь может уступить любому лицу свое право требования к должнику. Запрет на уступку может быть предусмотрен как законом, так и самим договором [7].

Таким образом, можно сделать вывод, что принятие соответствующего Федерального Закона, разрешившего длительный спор относительно возможности или невозможности переуступки кредитной организации права требования к некредитной организации, в свою очередь внесло определенные коррективы и в правовой режим банковской тайны. Продолжается ослабление института, постепенно расширяется как субъектный состав лиц, имеющих доступ к сведениям, составляющим банковскую тайну, так и сам предмет. Можно говорить о медленном отмирании банковской тайны, замены упрощенным доступом к сведениям, ее составляющим. Пожалуй, в сложившейся ситуации наилучшим выходом будет предлагаемая многими авторами индивидуализация института, его применение не по общему правилу, а в каждом конкретном случае – через заключение соглашения между банком и получателем соответствующих сведений [11]. Тогда действительно в полной мере можно будет говорить о первоначальном назначении института банковской тайны как важной гарантии защиты прав клиента и неприкосновенности информации о движении его капиталов.

Список литературы:

1. Федеральный Закон от 02.12.1990 № 395-1 (ред. 04.10.2014) «О банках и банковской деятельности» // Российская газета. 1996. № 27.
2. Гражданский кодекс РФ Часть 2 от 26.01.1996 № 14-ФЗ (ред. от 21.07.2014) // Собрание законодательства. 29.01.1996. № 5. Ст. 410.
3. Постановление Федерального Арбитражного суда Центрального округа от 13.10.2010 по делу № А35-724/2010. Документ опубликован не был. Доступ из СПС «КонсультантПлюс».
4. Постановление Федерального Арбитражного суда Дальневосточного округа от 22.03.2011 по делу № Ф03-615/2011. Документ опубликован не был. Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

5. Постановление Федерального Арбитражного суда Дальневосточного округа от 15.12.2011 по делу № Ф03-6123/2011. Документ опубликован не был. Доступ из СПС «КонсультантПлюс».
6. Постановление Федерального Арбитражного суда Восточно-Сибирского округа от 05.07.2012 по делу № А69-1711/2011. Документ опубликован не был. Доступ из СПС «КонсультантПлюс».
7. Белоусов А.Л. Проблемы регулирования деятельности по взысканию просроченной задолженности // Банковское право. 2014. № 3. С. 39-44.
8. Гронин Д.П. От банковской тайны к финансовой тайне // Банковское право. 2014. № 4. С. 41-48.
9. Каратаев М.В., Каратаев Е.В. Эволюция института банковской тайны и его роль в отмывании денег // Банковское дело. 2013. № 3. С. 77-82.
10. Кирьянов М. Банковская тайна – больше уже не тайна? // Банковское дело. 2010. № 3. С. 85-88.
11. Резниченко А.Н. Правовые проблемы законодательства о банковской тайне // Закон. 2012. № 6. С. 149-153.
12. Хейфец Б.А. Банковская тайна – под прицелом // Банковское дело. 2010. № 9. С. 39-43.

References:

1. The federal law of 02.12.1990 № 395-1 (an edition 04.10.2014) "About banks and bank activity" // the Russian newspaper. 1996. № 27.
2. Civil code of the Russian Federation Part 2 of 26.01.1996 № 14-FZ (edition of 21.07.2014) // Collection of the legislation. 29.01.1996. № 5. Art. 410.
3. The resolution of Federal Arbitration court of Central federal district of 13.10.2010 in the matter of № А35-724 / 2010. The document wasn't published. Access from "ConsultantPlus".
4. The resolution of Federal Arbitration court of the Far East federal district of 22.03.2011 in the matter of № Ф03-615 / 2011. The document wasn't published. Access from Union of Right Forces "ConsultantPlus".
5. The resolution of Federal Arbitration court of the Far East federal district of 15.12.2011 in the matter of № Ф03-6123 / 2011. The document wasn't published. Access from "ConsultantPlus".
6. The resolution of Federal Arbitration court of East Siberian Federal District of 05.07.2012 in the matter of № А69-1711 / 2011. The document wasn't published. Access from "ConsultantPlus".
7. Belousov A.L. Problems of regulation of activities for collecting arrears // Bank law. 2014. № 3. Pp. 39-44.
8. Gronin D.P. From a bank secrecy to financial secret // Bank law. 2014. № 4. Pp. 41-48.
9. Karatayev M.V., Karatayev E.V. Evolution of institute of a bank secrecy and its role in money laundering // Banking. 2013. № 3. Pp. 77-82.
10. Kiryanov M. The bank secrecy – is more not secret any more? // Banking. 2010. № 3. Pp. 85-88.
11. Reznichenko A.N. Legal problems of the legislation on a bank secrecy // Law. 2012. № 6. Pp. 149-153.
12. Heifetz B.A. A bank secrecy – under a sight. // Banking. 2010. № 9. Pp. 39-43.

© 2014, Осколкова Н.А.

Актуальные вопросы применения
законодательства о банковской тайне

© 2014, Oskolkova N.A.

Topical issues of application of the legislation on a
bank secrecy

DOI: 10.17117/nv.2014.02.056

Поступило в редакцию: 12.12.2014

msal@msal.ru

Осколкова Н.А. Особенности осуществления процедуры банкротства кредитных организаций

Oskolkova N.A. Features of implementation of procedure of bankruptcy of the credit organizations

В статье рассматриваются особенности проведения процедуры банкротства специального субъекта – кредитной организации. Автор анализирует нормы Федерального Закона от 25.02.1999 «О несостоятельности (банкротстве) кредитных организаций», которым регулируется данный вопрос, критерии и условия признания кредитной организации банкротом, стадии процедуры, меры по предупреждению банкротства. Также приводится статистика из Единого федерального реестра сведений о банкротстве

Ключевые слова: кредит, задолженность, кредитная организация, правовое регулирование

In article features of carrying out procedure of bankruptcy of the special subject – the credit organization are considered. The author analyzes standards of the Federal Law of 25.02.1999 "About insolvency (bankruptcy) of the credit organizations" by which the matter, criteria and conditions of recognition of the credit organization by the bankrupt, stages of procedure, a measure for the prevention of bankruptcy is regulated. Also is given the statistics from the Unified federal register of data on bankruptcy

Key words: credit, debt, credit organization, legal regulation

Осколкова Наталья Александровна

Студент

Северо-Западный институт (филиал Московского государственного юридического университета им. О.Е. Кутафина)

г. Вологда, ул. Мира, 32

Oskolkova Natalya Aleksandrovna

Student

North-west Institute (Branch of O.E. Kutafin Moscow state law university)
Vologda, Mira st., 32

Единый федеральный реестр сведений о банкротстве по состоянию на 15 декабря 2014 года содержит 296 записей о банкротстве кредитных организаций [8]. На официальном сайте Центрального Банка РФ, на сайтах справочных правовых систем постоянно публикуются объявления ЦБ РФ о признании банкротом очередного банка или небанковской кредитной организации [1].

Согласно нормам Федерального Закона от 25.02.1999 «О несостоятельности (банкротстве) кредитных организаций, банкротство – это признанная арбитражным судом неспособность кредитной организации удовлетворить требования кредиторов по денежным обязательствам и (или) исполнить обязанность по уплате обязательных платежей. Под обязанностью кредитной организации по уплате обязательных платежей понимается обязанность кредитной организации как самостоятельного налогоплательщика по уплате обяза-

тельных платежей в соответствующие бюджеты, которые определены в соответствии с Федеральным законом "О несостоятельности (банкротстве)", а также обязанность кредитной организации по исполнению поручений (распоряжений) о перечислении со счетов своих клиентов обязательных платежей в соответствующие бюджеты [2]. Если сравнивать определение с теми, которые дают акты, регулирующие процедуры банкротство юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и даже физических лиц, то можно отметить, что в целом они схожи и характеризуют институт одинаково. При этом нельзя забывать, что уникальный статус кредитных организаций как особых субъектов хозяйственной деятельности предопределяет, соответственно, и наличие специфики процедуры признания их банкротом.

Законом устанавливаются условия, при которых арбитражный суд возбуждает дело о банкротстве кредитной организации. Во-первых, это отзыв лицензии на осуществление банковских операций. Во-вторых, наличие требований к банку, которые в совокупности составляют не менее тысячекратного минимального размера оплаты труда, установленного федеральным законодательством. И, наконец, третье условие – неисполнение банком в указанной сумме в течение 14 дней после наступления даты их исполнения либо если после отзыва у кредитной организации лицензии на осуществление банковских операций стоимость имущества (активов) кредитной организации недостаточная для исполнения ее обязательств перед кредиторами и (или) обязанности по уплате обязательных платежей [2]. Специалисты отмечают важность последнего условия как необходимого критерия для возбуждения производства. Особенность заключается в том, что при осуществлении процедуры банкротства юридических лиц данный элемент не учитывается, в отличие от случаев, когда субъектом процедуры является кредитная организация. Здесь если стоимость активов достаточна для удовлетворения требований кредиторов и уплаты обязательных платежей, то кредитную организацию признать банкротом нельзя [7].

На практике выделяют два критерия, на основании которых формируется оценка качества экономического субъекта, его финансовое состояние в сфере несостоятельности. Это критерий неоплатности и критерий неплатежеспособности [4].

Основным назначением первого критерия является предотвращение злоупотреблений со стороны должника и возбуждение производства в отношении субъектов, испытывающих временные финансовые трудности. Его суть заключается в превышении обязательств должника над стоимостью имеющегося у него в наличии имущества. В реальности этот критерий применить сложно, т.к. существуют определенные проблемы со сбором информации о фактическом наличии имущества у кредитной организации, с проведением его оценки [4]. Также невозможно установить неизменность показателей, которые могут различаться на первоначальном этапе процедуры банкротства и на последующих ее стадиях, поскольку данный момент зафиксировать можно только документарным образом. Сами же кредитные организации зачастую не имеют возможности своевременно и оперативно предоставлять необходимую

информацию ввиду, например, нарушения документооборота, либо в связи с незаинтересованностью в ее представлении [4].

Второй критерий несостоятельности – критерий неплатежеспособности. В данном случае основой служит презумпция добросовестности должника, т.е. обязанность своевременно и по доброй воле выполнить свои обязательства перед другой стороной. Соответственно, при отсутствии таких действий презюмируется, что кредитная организация не в состоянии расплатиться с долгами, т.к. у нее недостаточно средств для этого. Как правило, из подобного рода предположений и исходит арбитражный суд при разрешении дела о банкротстве [4].

Специалисты отмечают минусы и данного критерия. Так, например, существуют проблемы при определении временных и количественных рамок невыполнения обязательств, поскольку законодательно такие цифры не определены, в итоге основываются на принципах разумности и целесообразности, в чем и заключается главная проблема. Кроме того, отмечают, что базисом для применения критерия должна являться именно устойчивая, повторяющаяся неплатежеспособность кредитной организации, а не какая-либо краткосрочная неспособность исполнять свои обязательства. Однако в сравнении с критерием неоплатности рассматриваемый критерий является более простым и эффективным в применении, т.к. для его реализации требуется лишь наличие документа, подтверждающего невыполнение кредитной организацией своих обязательств в срок [4].

Заканчивая обзор критериев, стоит отметить, что по российскому законодательству применимы они оба и могут рассматриваться в качестве условий признания кредитной организации банкротом.

При наличии необходимых условий в арбитражный суд субъекта подается заявление о признании кредитной организации банкротом. Правом на подачу такого заявления обладают:

- сам должник (кредитная организация);
- конкурсные кредиторы;
- уполномоченные органы по обязательным платежам;
- Центральный Банк РФ [2].

Требования указанных субъектов (кроме случая, когда заявителем является сама кредитная организация) должны быть в обязательном порядке подтверждены соответствующими документами: вступившим в силу решением суда, определением о выдаче исполнительного листа на принудительное исполнение решения третейского суда, решением налогового или таможенного органа о взыскании задолженности и т.д. При наличии оснований для принятия заявления к производству, отсутствии негативных предпосылок и соблюдении указанных выше условий арбитражный суд возбуждает производство. Решением арбитражного суда кредитная организация признается банкротом, после чего вводится конкурсное производство – единственная процедура, применяемая в деле о банкротстве кредитной организации. Наблюдение, финансовое оздоровление, внешнее управление и мировое соглашение, предусмотренные нормами Федерального Закона «О несостоятельности (банкротстве)», в данном случае не применяются, на что дается ссылка в ст. 5 [2]. Срок

конкурсного производства равняется году, но может быть продлен по ходатайству лица, участвующего в деле, не более чем на шесть месяцев.

Одновременно с открытием конкурсного производства арбитражным судом утверждается конкурсный управляющий, а требования заявителей включаются в реестр требований кредиторов. Характерной особенностью является специальный субъект. Так, при банкротстве кредитных организаций, у которых была лицензия ЦБ РФ на привлечение денежных средств физических лиц во вклады, конкурсным управляющим будет являться Государственная корпорация «Агентство по страхованию вкладов» [5]. Как отмечают авторы, установление такого субъекта – положительный момент, одно из условий укрепления доверия к банковской системе РФ, обеспечивающей реализацию публичных функций, связанных с привлечением и размещением денежных средств юридических и физических лиц, проведением безналичных расчетов между хозяйствующими субъектами [5]. Так же в качестве плюса существования такого конкурсного управляющего можно рассматривать то, что Агентство является специализированным образованием, а свои функции выполняет безвозмездно [5].

Конкурсный управляющий приступает к осуществлению своих функций со дня вынесения арбитражным судом решения о признании кредитной организации банкротом и об открытии конкурсного производства и действует до дня внесения в единый государственный реестр юридических лиц записи о ликвидации кредитной организации [5].

В первостепенные функции конкурсного управляющего входит, прежде всего, опубликование в официальном издании «Вестник Банка России» сведений о признании кредитной организации банкротом и об осуществлении предварительных выплат кредиторам первой очереди. Также в целях обеспечения равного доступа кредиторов к информации о ходе конкурсного производства данные о кредитной организации включаются в Единый федеральный реестр сведений о банкротстве, в том числе – сведения о порядке и сроках расчетов должника с кредиторами. Конкурсный управляющий проводит инвентаризацию имущества, ведет реестр требований кредиторов, возвращает имущество кредитной организации, находящееся у третьих лиц, выполняет иные предусмотренные законом функции, в т. ч. выявляет признаки преднамеренного и фиктивного банкротства. В ходе своей деятельности конкурсный управляющий представляет в арбитражный суд и собранию кредиторов информацию о финансовом состоянии кредитной организации, о ходе процедуры конкурсного производства, а также отчет о своей деятельности, который по итогам рассмотрения собранием кредиторов направляется в Банк России [2].

Со дня принятия арбитражным судом решения о признании кредитной организации банкротом и об открытии конкурсного производства:

1. продолжают действовать последствия отзыва у кредитной организации лицензии на осуществление банковских операций;
2. сведения о финансовом состоянии кредитной организации перестают составлять коммерческую тайну;
3. прекращается исполнение исполнительных документов об обращении взыскания на имущество кредитной организации, за исключением задолженности по текущим обязательствам;

4. снимаются наложенные ранее аресты на имущество кредитной организации, а также иные ограничения распоряжения имуществом кредитной организации;

5. прекращаются полномочия руководителя кредитной организации, иных органов ее управления и т.д. [2].

На данной стадии происходит продажа имущества кредитной организации и выплата кредиторам задолженности за счет вырученных от продажи имущества средств. В конкурсную массу входит все имущество кредитной организации, имеющееся на день открытия производства и выявленное в ходе конкурсного производства и выявленное непосредственно в ходе него. Исключаются из конкурсной массы имущество, составляющее ипотечное покрытие, ценные бумаги и иное имущество клиентов, принятые по договорам хранения, договорам доверительного управления, депозитарным договорам и т.д. Вне очереди за счет конкурсной исполняются текущие обязательства кредитной организации, например, обязанности по уплате задолженности, образовавшейся до дня отзыва у кредитной организации лицензии на осуществление банковских операций; обязанности по уплате обязательных платежей, возникшие со дня отзыва лицензии и до дня открытия конкурсного производства, а также обязанности по оплате труда работников кредитной организации, возникшие в ходе конкурсного производства и т.д. [2]. Все остальные требования удовлетворяются в порядке, установленном ст. 50.36 Федерального Закона «О несостоятельности (банкротстве) кредитных организаций». Согласно нормам данной статьи, в первую очередь удовлетворяются:

1) требования физических лиц, перед которыми кредитная организация несет ответственность за причинение вреда их жизни или здоровью, путем капитализации соответствующих повременных платежей, а также осуществляется компенсация морального вреда;

2) требования физических лиц, являющихся кредиторами кредитной организации по заключенным с ними договорам банковского вклада и (или) договорам банковского счета (за исключением лиц, занимающихся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица, если такие счета (вклады) открыты для осуществления предусмотренной федеральным законом предпринимательской деятельности, а также адвокатов, нотариусов и иных лиц, если такие счета (вклады) открыты для осуществления предусмотренной федеральным законом профессиональной деятельности);

3) требования Агентства по договорам банковского вклада и договорам банковского счета, перешедшие к нему;

4) требования Банка России, перешедшие к нему в соответствии с федеральным законом в результате осуществления выплат Банка России по вкладам физических лиц в признанных банкротами банках, не участвующих в системе обязательного страхования вкладов физических лиц в банках Российской Федерации [2].

Непосредственно расчеты с кредиторами производятся в соответствии с реестром требований кредиторов. При этом требования кредиторов каждой последующей очереди удовлетворяются после полного удовлетворения требо-

ваний кредиторов предыдущей очереди. Требования кредиторов, не удовлетворенные по причине недостаточности имущества должника, считаются погашенными. Погашенными также считаются требования кредиторов, не признанные конкурсным управляющим, если кредитор не обращался в арбитражный суд или такие требования признаны арбитражным судом необоснованными [2]. После погашения требований кредиторов конкурсный управляющий вносит соответствующие сведения в реестр требований кредиторов, а сами данные о погашении направляются в Банк России.

После проведения указанных действий конкурсный управляющий составляет промежуточный ликвидационный баланс, в котором содержатся сведения о составе имущества должника, перечень предъявленных кредиторами требований, данные об осуществленных предварительных выплатах кредиторами первой очереди и т.д. Законом установлена обязанность согласования промежуточного ликвидационного баланса и ликвидационного баланса с Банком России.

После завершения расчетов с кредиторами и согласования ликвидационного баланса конкурсный управляющий представляет в арбитражный суд отчет о результатах проделанной работы, к которому прилагает ликвидационный баланс, документы, подтверждающие реализацию имущества кредитной организации и основания для списания имущества, реестр требований кредиторов с указанием размера погашенных требований кредиторов. Это заключительный этап процедуры конкурсного производства. В случае успешного рассмотрения арбитражным судом отчета выносится определение о завершении конкурсного производства. Все документы, касающиеся процедуры, вместе с определением арбитражного суда конкурсный управляющий представляет в Банк России. В случае ликвидации кредитной организации соответствующая запись вносится в ЕГРЮЛ [2].

В литературе существуют споры, стоит ли считать банкротство кредитной организации и ее принудительную ликвидацию разными процессами, либо сводить их воедино. Как отмечают авторы, последствием отзыва лицензии у кредитной организации является ее безусловная ликвидация, причем вне зависимости от того, в каком именно порядке это происходит – через банкротство или принудительную ликвидацию – механизм процедур будет практически идентичен [3]. Кроме того, их разделение может привести к ряду проблем, например, к необоснованному затягиванию процедур, расходовании конкурсной массы кредитной организации-должника и т.д. В таком случае представляется нерациональным, и многие специалисты в банковской сфере обоснованно не рассматривают принудительную ликвидацию и банкротство как две различные процедуры [3].

В связи с особенной значимостью кредитных организаций как субъектов экономической деятельности важную роль играют предусмотренные законодательством реабилитационные меры в отношении предупреждения банкротства. По сути своей они представляют собой обязательные досудебные меры, проводимые с момента отзыва у кредитной организации лицензии на осуществление банковских операций и предполагающие использование кон-

трольно-обеспечительных институтов, чья деятельность направлена на сохранение кредитной организации, восстановление ее платежеспособности [6]. К таким мерам относятся, согласно нормам Федерального Закона «О несостоятельности (банкротстве) кредитных организаций», финансовое оздоровление, назначение временной администрации и реорганизация кредитной организации. Введение данных мер происходит либо по инициативе самой кредитной организации в лице ее учредителей, членов совета директоров, единоличного (коллегиального) исполнительного органа, либо по требованию Банка России.

В целях восстановления собственного капитала кредитной организации до требований обязательных экономических нормативов и, соответственно, до возврата к устойчивому положению проводится финансовое оздоровление. Наиболее высокий процент успеха достигается в данном случае за счет умелого сочетания государственной политики с действиями самой кредитной организации [6]. Согласно ст. 7 Федерального Закона, к мерам по финансовому оздоровлению кредитной организации относятся:

1. Оказание финансовой помощи кредитной организации ее учредителями (участниками) и иными лицами;
2. Изменение структуры активов и структуры пассивов кредитной организации;
3. Изменение организационной структуры кредитной организации;
4. Приведение в соответствие размера уставного капитала кредитной организации и величины ее собственных средств (капитала)
5. Иные меры, осуществляемые в соответствии с федеральными законами [2].

Кредитная организация по требованию Банка России составляет план мер по финансовому оздоровлению, в котором прописаны предполагаемые для проведения мероприятия, их срок, а также указание на формы и размеры участия учредителей и сведения о финансовом состоянии кредитной организации. Контроль за выполнением плана, как и за претворением в жизнь иных реабилитационных мер, осуществляет непосредственно Банк России [2].

Временная администрация как специальный орган управления кредитной организацией назначается Банком России в случае, если со своими функциями в полной мере не справляются уже существующие исполнительные органы. К таким основаниям относятся:

1. неудовлетворение требований кредиторов по денежным обязательствам, неисполнение обязанности по уплате обязательных платежей в сроки, превышающие семь дней и более с момента наступления даты их удовлетворения и (или) исполнения, в связи с отсутствием или недостаточностью денежных средств на счетах кредитной организации;
2. допуск снижения капитала кредитной организации по сравнению с его максимальной величиной, достигнутой за последние 12 месяцев, более чем на 30 процентов при одновременном нарушении одного из обязательных нормативов;
3. нарушение норматива текущей ликвидности в течение последнего месяца более чем на 20 процентов;

4. неисполнение требований Банка России о замене руководителя кредитной организации либо об осуществлении мер по финансовому оздоровлению или реорганизации в установленный срок;

5. при наличии оснований для отзыва у кредитной организации лицензии на осуществление банковских операций [2].

После выполнения права или обязанности Банка России по назначению временной администрации и ее руководителя функции исполнительных органов могут быть ограничены либо приостановлены вообще. В таком случае законодательно определено, какими именно полномочиями наделяется новый орган управления кредитной организацией, какие функции он выполняет, какие сделки вправе совершать [2]. Если временная администрация была назначена после отзыва у кредитной организации лицензии на осуществление банковских операций, то ее функции и полномочия в полной мере соответствуют тем, которые имелись у кредитной организации до момента отзыва у нее лицензии Банка России. В этот перечень не входят лишь мероприятия, связанные с финансовым оздоровлением организации.

Временная администрация вводится на срок не более шести месяцев без возможности его продления в случае сохранения оснований для ее назначения уже после окончания установленного срока. Тогда временная администрация ходатайствует перед Банком России об отзыве у кредитной организации лицензии на проведение банковских операций. В течение своей деятельности временная администрация в обязательном порядке отчитывается перед Банком России. В случае устранения причин, послуживших основанием для ее назначения, либо после вынесения арбитражным судом решения о признании кредитной организации банкротом и об открытии конкурсного производства, деятельность временной администрации прекращается [2].

Основаниями для реорганизации кредитной организации как реабилитационной процедуры, согласно Федеральному Закону, являются:

1) неудовлетворение требований кредиторов по денежным обязательствам, неисполнение обязанности по уплате обязательных платежей в сроки, превышающие семь дней и более с момента наступления даты их удовлетворения и (или) исполнения, в связи с отсутствием или недостаточностью денежных средств на счетах кредитной организации;

2) допуск снижения капитала кредитной организации по сравнению с его максимальной величиной, достигнутой за последние 12 месяцев, более чем на 30 % при одновременном нарушении одного из обязательных нормативов;

3) нарушение норматива текущей ликвидности в течение последнего месяца более чем на 20 процентов [2].

При наличии указанных оснований Банк России вправе требовать реорганизации, осуществляемой в форме слияния или присоединения. В таком случае руководитель кредитной организации обязан в течение пяти дней обратиться в органы управления кредитной организации с ходатайством о необходимости реорганизации. Последние же в течение 10 дней принимают решение и извещают о нем Банк России, после чего и начинается осуществление реабилитационной процедуры [2].

Как отмечается многими авторами, создание эффективной системы по своевременному принятию мер к предупреждению банкротства является важнейшим элементом реализации политики государства в направлении поддержания работоспособности кредитных организаций [6]. Стремление сохранить подобные субъекты хозяйственной деятельности объясняется специфичным характером их работы, особенностями осуществляемых функций и занятием одного из решающих мест в экономике. Безусловно, кредитная организация с присущими ей признаками может быть признана банкротом только в самом крайнем случае, когда нет иных шансов на спасение. Ввиду значимости выполняемых функций и удовлетворения потребностей широкого круга субъектов существование такого рода организаций носит важное общественное, экономическое и политическое значение.

Список литературы:

1. Федеральный Закон от 02.12.1990 № 395-1 (ред. 04.10.2014) «О банках и банковской деятельности» // Российская газета. 1996. № 27.
2. Федеральный Закон от 25.02.1999 № 40-ФЗ (ред. 14.10.2014) «О несостоятельности (банкротстве) кредитных организаций» // Российская газета. № 41-42. 1999.
3. Кряжков А.В. Актуальные проблемы совершенствования законодательства о банкротстве кредитных организаций (тезисы доклада) // Бизнес и право в России и за рубежом. 2010. № 3. С. 40-43.
4. Микульская М.П. О критериях несостоятельности (банкротства) кредитных организаций // Финансы и кредит. 2010. № 16. С. 16-20.
5. Сарнакова А.В. Правовой статус Агентства по страхованию вкладов как арбитражного управляющего при банкротстве кредитных организаций // Современное право. 2010. № 8. С. 58-60.
6. Ульянова В.А. Предложения по совершенствованию некоторых аспектов законодательства, регулирующего несостоятельность (банкротство) кредитных организаций в Российской Федерации // Адвокат. 2012. № 2. С. 54-61.
7. Черникова Е.В. Особенности банкротства банков как кредитных организаций // Современное право. 2014. № 8. С. 64-69.
8. Единый федеральный реестр сведений о банкротстве.
URL: <http://bankrot.fedresurs.ru/DebtorsSearch.aspx>

References:

1. The federal law of 02.12.1990 № 395-1 (an edition 04.10.2014) "About banks and bank activity" // the Russian newspaper. 1996. № 27.
2. The federal law of 25.02.1999 № 40-FZ (an edition 14.10.2014) "About insolvency (bankruptcy) of the credit organizations" // The Russian newspaper. № 41-42. 1999.
3. Kryazhkov A.V. Actual problems of improvement of the legislation on bankruptcy of the credit organizations (theses of the report) // Business and law in Russia and abroad. 2010. № 3. Pp. 40-43.
4. Mikul'skaya M.P. About criteria of insolvency (bankruptcy) of the credit organizations // Finance and the credit. 2010. № 16. Pp. 16-20.
5. Sarnakova A.V. Legal status of Deposit Insurance Agency as arbitration managing director at bankruptcy of the credit organizations // The modern law. 2010. № 8. Pp. 58-60.
6. Ulyanova V.A. Suggestions for improvement of some aspects of the legislation regulating insolvency (bankruptcy) of the credit organizations in the Russian Federation // Advocaat. 2012. № 2. Pp. 54-61.
7. Chernikova E.V. Features of bankruptcy of banks as credit organizations // The modern law. 2014. № 8. Pp. 64-69.
8. Unified federal register of data on bankruptcy. URL: <http://bankrot.fedresurs.ru/DebtorsSearch.aspx>

DOI: 10.17117/nv.2014.02.065

Поступило в редакцию: 30.12.2014

msal@msal.ru

Осколкова Н.А.
Особенности становления института банкротства
физических лиц в российском законодательстве

Oskolkova N.A.
Features of formation of institute of bankruptcy
of natural persons in the Russian legislation

В статье отмечаются особенности формирования нового для российского законодательства института, позволяющего решить сразу ряд глобальных проблем, возникающих в сфере кредитования. Выделены причины и проблемы, с которыми может столкнуться законодатель при работе над становлением института и последующей его практической реализации

Ключевые слова: кредит, задолженность, кредитная организация, законопроект, правовое регулирование

In article are noted features of formation of institute the, new to the Russian legislation allowing to solve at once a number of the global problems arising in the sphere of crediting. The reasons and problems which the legislator can face during the work on formation of institute and the subsequent its practical realization are allocated

Key words: credit, debt, credit organization, bill, legal regulation

Осколкова Наталья Александровна

Студент

Северо-Западный институт (филиал Московского государственного юридического университета им. О.Е. Кутафина)

г. Вологда, ул. Мира, 32

Oskolkova Natalya Aleksandrovna

Student

North-west Institute (Branch of O.E. Kutafin Moscow state law university)

Vologda, Mira st., 32

Вопрос о принятии законодательного акта, регулирующего проблемы банкротства физических лиц возник в российской практике достаточно давно и на протяжении уже более 10 лет является темой для обсуждения на различных уровнях власти. В современных условиях функционирования банковской сферы тема действительно актуальна. Вопросы банкротства регулируются отдельным Федеральным Законом «О несостоятельности (банкротстве)», в частности, банкротству гражданина уделено внимание в 10 главе. При этом недостаток норм, регулирующих вопросы банкротства гражданина-должника приводит к возникновению определенных проблем как на стороне самого должника, так и на стороне кредитора. В частности, необходимо предоставить гражданам законодательно установленную возможность судебной реструктуризации их долгов. В настоящее время должник не имеет законных способов договориться об этом с кредитором, которому проще обратиться взыскание на

имущество должника. Отсутствие законодательного регулирования в итоге приводит к неправовым формам общения между должником и кредитором. В частности, банки прибегают к помощи коллекторских агентств, деятельность которых, при этом, сами не всегда считают эффективной. Также в данной ситуации существует риск несоблюдения принципа справедливости в удовлетворении законных требований остальных кредиторов, например, в случае, если гражданин является должником сразу нескольких кредиторов, а средств для погашения всех долгов недостаточно [5]. Так, по данным Национального бюро кредитных историй, порядка 35 % заемщиков имеют 3 и более непогашенных кредита. Вопрос о возврате денежных средств становится более сложным, если учитывать то, что большая их часть – это необеспеченные потребительские кредиты по очень высоким ставкам [2].

Другой причиной необходимости законодательного регулирования института является ряд проблем, возникающих у кредиторов. Так, по сути, единственной легальной возможностью кредитора взыскать долги является исполнительное производство – обращение взыскания на имущество судебными приставами-исполнителями по требованию первого кредитора, обратившегося в суд с таким заявлением. Получается, что кредиторы, не успевшие предъявить свои требования к должнику по причине незнания о существовании исполнительного производства в принципе или по причине длительного рассмотрения дела в суде требований, остаются ни с чем [6].

При этом если рассматривать причины необходимости принятия данного законопроекта в широком смысле, то можно отметить, что таковыми являются расширение рынка ипотечного кредитования, потребительского кредитования, рост объема просроченной задолженности по кредитам [7], а также такие факторы как отложенный спрос на подобные банковские продукты, благоприятная макроэкономическая ситуация, агрессивная маркетинговая политика банков по продвижению кредитов населению [2].

Если сравнивать в данном аспекте Российскую Федерацию и развитые страны Европы, США, то можно отметить, что по объемам кредитной нагрузки на одного заемщика показатели в целом совпадают. Однако различаются качественные показатели кредитования – заемщики тратят меньше средств на обслуживание кредитов. При этом стоит сказать, что во многих зарубежных странах процедуры банкротства физических лиц действуют давно и успешно. В Кодексе о банкротстве США внимание данному вопросу уделено в 13 главе. С должника могут списать долг, конфисковать большую часть его имущества, либо рефинансировать его на несколько лет. Конфискации подлежат ценное имущество, личный автомобиль, дом, предметы роскоши. При этом в США ежегодно порядка 2 млн. человек признают себя банкротами в связи с общедоступностью кредитов. В 2005 году подобная тенденция даже послужила основанием для ужесточения законодательства, т.к. слишком большое количество должников избрало банкротство в качестве легального способа ухода от выплаты долгов [2].

В Германии дела о банкротстве частных лиц всегда рассматриваются в судебном порядке. Основанием для начала производства по делу служит заяв-

ление должника о признании его несостоятельным, если его долги превышают 1 тыс. евро. После вынесения судом постановления о признании должника банкротом ежегодно в течение последующих 6 лет происходит пересмотр его финансово-имущественного положения. В случае если окончанию указанного срока платежеспособность должника не изменилась, то дело закрывается, а остаточные требования аннулируются [2].

Аналогичные институты со своими особенностями существуют также в Швеции, Англии, Франции, Японии и других странах. Там в качестве последствий присвоения должнику статуса банкрота может быть предусмотрено лишение права руководить компаниями, работать адвокатами, нотариусами, выступать опекунами несовершеннолетних, как, например, в Японии [2]. В Чехии за долги у граждан могут отобрать жилье, несмотря на то, что оно является для должника единственным. В таком случае граждан переселяют в специальные общежития. [4] Во Франции наличие у должника только одного кредитора вообще не является основанием для открытия в его отношении конкурсного производства. Там одним из условий объявления должника банкротом обязательно является наличие у него двух и более должников, иначе принудительное взыскание осуществляется в рамках общего гражданского судопроизводства в исковом порядке [3].

Подводя итог анализу законодательства зарубежных стран, можно сделать вывод, что предпринимаемые там меры с определенными изъятиями вполне могут быть использованы при становлении института банкротства физических лиц и в нашей стране.

В контексте Федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «О несостоятельности (банкротстве)» и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части регулирования реабилитационных процедур, применяемых в отношении гражданина-должника» банкротство – это неспособность гражданина в полном объеме удовлетворить требования кредиторов. Под должником понимается физическое лицо, в том числе индивидуальный предприниматель, оказавшееся неспособным удовлетворить требования кредиторов по денежным обязательствам и иным обязательствам, о выплате выходных пособий и об оплате труда лиц, работающих по трудовому договору, об уплате алиментов и (или) исполнить обязанность по уплате обязательных платежей в течение срока, установленного Федеральным законом [1]. Из положений закона можно вывести признаки, характерные для гражданина-должника:

- неспособность удовлетворить требования кредиторов по денежным обязательствам и (или) исполнить обязанность по уплате обязательных платежей;
- неисполнение соответствующих обязательств в течение 3 месяцев с того момента, когда они должны были быть исполнены;
- совокупный размер требований к должнику должен составлять не менее 500 тысяч рублей (в редакции, одобренной в первом чтении, этот размер был равен 50 тысячам рублей) [1].

В качестве особенности следует назвать также субъектный состав, а именно то, что под понятие «должник» попадают только физические лица и индивидуальные предприниматели. Не регулируется нормами закона, например, процедура банкротства в отношении юридических лиц или несостоятельность крестьянско-фермерского хозяйства [1].

При рассмотрении дела о банкротстве должника применяются следующие процедуры:

- реструктуризация долгов;
- реализация имущества гражданина;
- мировое соглашение.

Начало процедуры банкротства, согласно закону, может быть инициировано как кредитором, так и самим должником. Для этого в суд подается заявление о неплатежеспособности гражданина. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие:

- наличие задолженности, а также неспособность должника удовлетворить требования кредиторов в полном объеме;
- основание возникновения задолженности;
- список кредиторов и должников заявителя с расшифровкой кредиторской и дебиторской задолженностей и указанием адресов кредиторов и должников заявителя;
- документы о составе и стоимости имущества должника [1].

На основании представленных документов суд производит проверку обоснованности заявления и соответствия содержащихся в нем фактов действительности [4]. После этого следует введение судом процедуры реструктуризации долгов. С этого момента:

- срок исполнения обязательств, возникших до принятия судом заявления, считается наступившим;
- иски, которые были предъявлены не в рамках дела о банкротстве и не рассматривались судом до даты введения этапа реструктуризации долгов, остаются без рассмотрения;
- к участию в деле о банкротстве в обязательном порядке привлекается финансовый управляющий; с этого момента гражданин вправе совершать сделки лишь с его согласия, а безвозмездные сделки не вправе совершать вообще;
- прекращается исполнение по всем исполнительным документам, начисление неустойки, штрафов, подлежащим уплате процентам и др. [1].

Одновременно с введением процедуры реструктуризации по ходатайству кредиторов утверждается финансовый управляющий.

Сам план реструктуризации долгов гражданина в обязательном порядке содержит положения о порядке, сроках, размерах выплат, направляемых на погашение задолженности, поэтапное погашение требований конкурсных кредиторов и уполномоченных органов пропорционально суммам требований кредиторов, включенных в план реструктуризации долгов. К плану должник прилагает доказательства того, что он имеет постоянный доход, не имеет неснятой или непогашенной судимости по уголовным делам за умышленные пре-

ступления в сфере экономики, что он не признавался банкротом в течение 5 лет, предшествующих представлению плана реструктуризации долга, что он не подвергался административной ответственности за мелкое хищение, умышленное уничтожение или повреждение имущества, фиктивное или преднамеренное банкротство. Иными словами, должник должен доказать суду, что он способен осуществить предусмотренные планом мероприятия в указанных размерах в установленный срок. Стоит отметить, что подобные требования характерны для законодательства многих зарубежных стран и призваны, в том числе, предоставить возможность восстановления платежеспособности более широкому кругу должников [6]. Если гражданин все же не смог расплатиться с кредиторами в установленный планом реструктуризации долгов срок, то суд выносит определение об отмене плана реструктуризации долгов, признает гражданина банкротом и вводит уже процедуру реализации имущества гражданина. В случае успешного завершения стадии и выполнения плана реструктуризации долгов гражданин освобождается от задолженности.

На стадии реализации имущества гражданина происходит продажа имущества и выплата кредиторам задолженности за счет вырученных от продажи имущества средств. Введение данной процедуры преследует в первую очередь исполнение международных принципов урегулирования потребительской задолженности, а именно представляет должнику время для поиска наиболее приемлемых вариантов дальнейших расчетов с кредиторами (так называемый «мораторий на предъявление требований к должнику») [6]. В конкурсную массу входят:

- все имущество должника, имеющееся на дату введения процедуры, за вычетом сумм, ежемесячно оставляемых должнику и членам его семьи для обеспечения их жизнедеятельности;
- доходы должника, полученные им в течение года со дня признания его банкротом;
- ценное и крупное имущество, которое в случае присвоения гражданину статуса банкрота уходит «с молотка»;
- общее имущество супругов, если должник состоит в браке, вне зависимости от того, на кого из супругов конкретно оно зарегистрировано [1].

При этом не включаются в конкурсную массу жилое помещение должника (квартира или дом), в случае, если оно является единственным пригодным для проживания либо находится в ипотеке, а также земельный участок под подобными объектами, предметы обычной домашней обстановки, вещи индивидуального пользования, топливо, необходимое семье должника для приготовления пищи и отопления своего жилого помещения и др. [1].

После завершения расчетов с кредиторами должник освобождается от дальнейшего исполнения требований кредиторов, включая требования кредиторов, не заявленные при введении процедур, применяемых в деле о банкротстве должника. При этом требования кредиторов, не удовлетворенные по причине недостаточности имущества должника, считаются погашенными.

Также в деле о банкротстве гражданина может быть заключено мировое соглашение между должником и кредитором. Согласно нормам закона, реше-

ние о заключении мирового соглашения принимается должником, и если это происходит уже после вынесения решения суда о признании должника банкротом, то в определении об утверждении мирового соглашения указывается, что данное постановление не подлежит исполнению. В целом такое соглашение может быть заключено на любой стадии банкротства, при этом оно должно быть согласовано с финансовым управляющим. Далее мировое соглашение утверждает суд, причем делает он это после того, как должник удовлетворит требования кредиторов первой и второй очереди [8]. С даты утверждения мирового соглашения судом:

- прекращаются полномочия финансового управляющего;
- должник является процессуальным правопреемником по отношению к искам, заявленным ранее финансовым управляющим;
- должник или третье лицо приступают к погашению задолженности перед кредиторами [1].

Признание должника банкротом влечет следующие правовые последствия:

- гражданин не вправе обращаться в кредитные организации за получением кредита без указания на свое банкротство в течение 5 лет с момента признания его банкротом;
- после банкротства гражданина дело о банкротстве не может быть возбуждено по его заявлению в течение 5 лет;
- в случае повторного признания гражданина банкротом в течение указанного срока по заявлению конкурсного кредитора или уполномоченного органа в ходе вновь возбужденного дела о банкротстве правило об освобождении гражданина от обязательств не применяется;
- с момента принятия судом решения о признании индивидуального предпринимателя банкротом и об открытии конкурсного производства утрачивает силу государственная регистрация гражданина в качестве индивидуального предпринимателя, аннулируются выданные ему лицензии на осуществление отдельных видов предпринимательской деятельности;
- гражданин не может быть зарегистрирован в качестве индивидуально-го предпринимателя до завершения процедуры реализации имущества [1].

Следует отметить, что на протяжении долгой и кропотливой работы над законопроектом возникало немало спорных вопросов, которые и послужили причиной столь длительного его обсуждения. Так, велись споры об определении сумм задолженности, о периоде их выплаты [2]. Одними авторами в качестве проблем законопроекта рассматривалось отсутствие гарантий, исключающих необоснованное ограничение прав и законных интересов кредиторов в рамках установленных законопроектом процедур [5]. Другими в качестве минуса отмечалось отсутствие эффективных механизмов, препятствующих использованию института банкротства недобросовестными гражданами в качестве способа освобождения от долгов. Например, указывалась необходимость предусмотреть в законопроекте механизм освещения финансовой истории гражданина-должника. Также в качестве предложения выделялся тезис о вве-

дении обязательного досудебного урегулирования задолженности гражданина перед кредиторами [5].

Стоит отметить, что некоторые аспекты ставились под вопрос Верховным Судом РФ. В частности, высшая судебная инстанция не хотела соглашаться с тем, что дела о банкротстве отдавались арбитражным судам. В качестве аргумента указывалось то, что гражданин-должник статусом индивидуального предпринимателя не обладает, в имущественных отношениях выступает с целью личного приобретения товаров, не предназначенных для предпринимательской деятельности. Соответственно, и делать в арбитражном суде должнику тоже нечего. В итоге рассматривать дела о банкротстве будут и арбитражные суды, и суды общей юрисдикции. Первым, как и прежде, достаются дела о банкротстве юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и граждан, которые утратили статус индивидуального предпринимателя, но их долги возникли в бизнесе. Последние же будут рассматривать дела непосредственно о банкротстве физических лиц, а также граждан – солидарных должников, один из которых либо является индивидуальным предпринимателем, либо утратил этот статус, но долги приобрел именно в бизнесе. Подсудность определяется по месту жительства должника, при этом характерной особенностью судопроизводства является возможность предоставления заявления в суд в электронной форме, либо путем заполнения специальной формы на сайте суда. В настоящее время такое имеет место быть при подаче заявления в арбитражный суд, а суды общей юрисдикции пока не обладают настолько развитой технической инфраструктурой [8]. Соответствующие изменения относительно подсудности дел подобного характера в конце декабря 2014 года были внесены и в АПК РФ, и в ГПК РФ.

Однако при всем этом сам факт подготовки законопроекта, его принятие стали важным шагом на пути развития законодательства о банкротстве в соответствии с задачами повышения эффективности правового регулирования процедур, применяемых в деле о банкротстве гражданина-должника, усиления защиты прав и законных интересов их участников [5]. Законопроект носит одновременно и продолжниковый, и прокредиторский характер. Большинство его норм сконструировано с ориентацией на регулирование отношений с добросовестными должниками. В то же время он закрепляет реальную возможность оспаривания заключенных ими сделок в полном объеме, привлечения к уголовной и административной ответственности и др. [5]

14 ноября думский комитет по вопросам собственности, ответственный за этот проект, утвердил его редакцию ко второму чтению Госдумы, которое состоялось на пленарном заседании в декабре. 29 декабря закон подписал Президент Российской Федерации В.В. Путин.

Сам закон вступит в силу с 1 июля 2015 года. В связи с принятием закона внесены поправки в том числе в Гражданский кодекс РФ, Уголовный кодекс РФ, Федеральный закон "Об ипотеке (залоге недвижимости)", Кодекс РФ об административных правонарушениях, Арбитражный процессуальный кодекс РФ, Гражданский процессуальный кодекс РФ, Федеральный закон "Об испол-

нительном производстве". Признаны утратившими силу отдельные положения некоторых законодательных актов [9].

Список литературы:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2014 г. № 476-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О несостоятельности (банкротстве)" и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части регулирования реабилитационных процедур, применяемых в отношении гражданина-должника". URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70732232/?prime>
2. Белоусов А.Л. Становление института банкротства физических лиц в аспекте развития потребительского кредитования // Финансы и кредит. 2014. № 25. С. 32-38.
3. Карсеева З.В. Признаки несостоятельности (банкротства) физических лиц // Юридический мир. 2012. № 2. С.56-58.
4. Попов Е.Ю. Проблемы формирования российского правового института банкротства физического лица // Вопросы экономики и права. 2010. № 7. С. 30-32.
5. Сергеев В.В. Проблемы законодательного регулирования процесса банкротства физических лиц // Банковское право. 2012. № 5. С. 3-17.
6. Смирнов Е.Е. Каким быть закону о банкротстве физических лиц // Аудитор. 2010. № 11. С. 3-13.
7. Резе А.Г. Правовое регулирование несостоятельности граждан // Банковское право. 2011. № 1.
8. Банкротство физлиц двинулось ко второму чтению. URL: <http://pravo.ru/review/view/112345/>
9. Подписан Закон о банкротстве физлиц. URL: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/39835.html>

References:

1. The federal law of December 29, 2014 № 476-FZ "About modification of the Federal law "About insolvency (bankruptcy)" and separate acts of the Russian Federation regarding regulation of the rehabilitation procedures applied concerning the citizen debtor".
2. Belousov A.L. Formation of institute of bankruptcy of natural persons in aspect of development of consumer crediting // Finance and the credit. 2014. № 25. Pp. 32-38.
3. Karseeva Z.V. Signs of insolvency (bankruptcy) of natural persons // Legal world. 2012. № 2. Pp. 56-58.
4. Popov E. Yu. Problems of formation of the Russian legal institute of bankruptcy of the natural person // Questions of economy and right. 2010. № 7. Pp. 30-32.
5. Sergeyev V.V. Problems of legislative regulation of process of bankruptcy of natural persons // Bank law. 2012. № 5. Pp. 3-17.
6. Smirnov E.E. What must have the law on bankruptcy of natural persons // the Auditor. 2010. № 11. Pp. 3-13.
7. Reze A.G. Legal regulation of insolvency of citizens // Bank right. 2011. № 1.
8. Bankruptcy of natural persons moved to the second reading. URL: <http://pravo.ru/review/view/112345/>
9. The Law on bankruptcy of natural persons is signed. URL: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/39835.html>

© 2014, Осколкова Н.А.

Особенности становления института банкротства физических лиц в российском законодательстве

© 2014, Oskolkova N.A.

Features of formation of institute of bankruptcy of natural persons in the Russian legislation

DOI: 10.17117/nv.2014.02.073

Поступило в редакцию: 19.12.2014

fgnu@rosinformagrotech.ru

Коваль З.М.

Конструкция пневмогидравлического распылителя для штангового опрыскивателя растений

Koval Z.M.

The design of air- hydraulic atomizer for boom sprayer plants

Обоснована конструкция пневмогидравлического распылителя жидкости для подачи факелов распыла растворов пестицидов в воздушный поток для последующего транспортирования воздушно-капельного потока к растениям.

Пневмогидравлические устройства такой конструкции предназначены для оснащения штанговых опрыскивателей с воздушным сопровождением капель к растениям

Ключевые слова: устройство, щелевое сопло, распылитель, факел распыла, дисперсность, штанговый опрыскиватель

The design of a air-hydraulic atomizer of a liquid for giving of torches spray pattern solutions of pesticides in an air stream for the subsequent transportation of an air-drop stream to plants is proved. An air-hydraulic devices of such design are intended for equipment a boom sprayers with air support drops to plants

Key words: device, slot nozzle, atomizer, spray pattern, dispersion, boom of sprayer

Коваль Зинаида Михайловна

Кандидат технических наук, зав. лабораторией,
ведущий научный сотрудник

Росинформагротех (Новокубанский филиал)

Краснодарский край, г. Новокубанск, ул. Кутузова, 5

Koval Zinaida Mikhaylovna

Candidate of Technical Sciences, head of laboratory,
leading Researcher

Rosinformagrotekh (Novokubansk branch)

Krasnodar region, Novokubansk, Kutuzov st., 5

Защита растений водными растворами пестицидов осуществляется в основном с применением штанговых опрыскивателей. Таким опрыскивателям присущи основные недостатки, обусловленные большим расходом рабочего раствора на гектар и небольшим коэффициентом использования препарата ($\approx 0,3$) вследствие его потерь на почву и в окружающую среду, которые не в полной мере устраняются существующими методами и технологиями [1].

Для решения существующей технологической проблемы рационального нанесения препаратов на растения с применением штанговых опрыскивателей разработана конструкция пневмогидравлического распылителя жидкости (рис. 1) [2]. Патрубок 1 в конструкции пневмогидравлического устройства (рис. 1) предназначен для подачи воздушного потока в усеченный сходящийся конический насадок 2. В усеченном сходящемся коническом насадке 2 угол конусности 13° обеспечивает получение больших выходных скоростей воздуха, увеличение силы и дальности действия воздушной струи [3].

а) – вид спереди; б) – вид сбоку; в) – вид сверху; г) – вид снизу с расположенными под углом двумя щелевыми распылителями для горизонтальной подачи плоских факелов распыла во внутреннюю область воздушной струи, инжектирования и распространения капель к объектам обработки с увеличенной шириной захвата.

1 – патрубок; 2 – усеченный сходящийся конический насадок; 3 – конус; 4 – секущая плоскость; 5 – перемычки для обеспечения постоянного сечения плоского сопла; 6 – кронштейн для крепления распылителя. 7 – щелевой распылитель

Рис. 1. Общий вид пневмогидравлического устройства

Насадки с углом конусности 13° применяются в пожарных брандспойтах, в форсунках для подачи топлива, гидромониторах для размыва грунта, фонтанных соплах, соплах активных гидравлических турбин. Весьма широко такие насадки применяются в разнообразных приборах и устройствах, предназначенных для подъема жидкости (эжектор и инжектор), для разбрызгивания и распыления жидкости, а также для различных целей в химической технологии. Дальность действия воздушной струи исходящей из конического насадка 2 зависит от его калибра [4], определяемого как отношение длины сопла к диаметру его выходного сечения (толщине щели плоского сопла). Калибр конического сопла формирует воздушную струю и находится в пределах от (3,5 – 4,0) до (6 – 7) диаметров сопла [4].

В разработанной конструкции пневмогидравлического устройства, с точки зрения оптимизации, калибр конического сопла принят равным 4.

Конструкция насадка 2 (Рисунок 1, вид а)) выполнена таким образом, чтобы выходящая из сопла воздушная струя в форме усеченного конического сектора, была направлена под определенным углом к объекту обработки. При горизонтальной подаче в сектор воздушной струи двух плоских факелов распыла щелевыми распылителями, расположенными под определенным углом

друг к другу (80 – 110...°), используется закономерность инжектирования капель во внутреннюю область струи для последующего транспортирования воздушно-капельного потока к растениям.

Дальность действия воздушной струи, L_d , м, и соответствующая ширина захвата воздушно – капельным потоком, $L_{ш}$, м, объекта обработки, в зависимости от угла наклона оси сопла пневматической части, пневмогидравлического устройства и высоты его расположения над объектом обработки представлена расчетными данными в таблице 1.

Таблица 1. Дальность действия воздушно-капельной струи, L_d м, и ширина захвата воздушно-капельным потоком, $L_{ш}$, м, в зависимости от угла наклона оси сопла пневматической части, пневмогидравлического устройства и высоты его расположения над объектом обработки

Угол наклона оси сопла пневмогидравлического устройства к горизонту, град.	Высота расположения пневмогидравлического устройства над объектом обработки, см				
	50	60	70	80	90
	$L_d, м / L_{ш}, м$	$L_d, м / L_{ш}, м$	$L_d, м / L_{ш}, м$	$L_d, м / L_{ш}, м$	$L_d, м / L_{ш}, м$
25	118/167	142/200	166/234	189/267	213/300
30	100/176	120/211	140/247	160/282	180/317
35	87/185	105/221	122/258	139/295	157/332
40	78/192	93/231	109/269	124/308	140/346

Из данных таблицы 1 видно, что в пневмогидравлическом устройстве увеличение угла наклона оси воздушной струи к горизонту снижает рабочую ширину захвата воздушным потоком объекта обработки. С увеличением высоты расположения устройства происходит увеличение ширины захвата. При угле наклона оси сопла к горизонту 25...° достигается наибольшая ширина захвата объекта обработки. При высоте расположения устройства 90 см над объектом обеспечивается ширина захвата 300 см. Уменьшение угла наклона оси конического насадка 2 (Рисунок 1, вид а)) обуславливает дополнительное сопротивление воздушному потоку, выходящему из цилиндрического патрубка пневмогидравлического устройства, и направленному на поверхность конуса [2]. Выходящий из цилиндрического патрубка 1 (Рисунок 1, вид а)) воздушный поток встречает на своем пути твердую преграду (конус пневмогидравлического устройства 3 (Рисунок 1, вид в)), и производит на эту преграду давление с некоторой силой, обычно называемой силой давления или силой удара струи. Величина этой силы зависит от средней скорости и размеров поперечного сечения струи воздуха, формы и размеров преграды и ее расположения по отношению к струе. Определение этой силы давления струи представляет собой весьма важную практическую задачу. Сила давления струи P , кг, выходящая из патрубка пневмогидравлического устройства и направленная на поверхность конуса может быть определена следующим образом [3].

В случае препятствия, представляющего собой поверхность, установленную под углом α к оси струи (конус пневмогидравлического устройства 3 (Ри-

сунок 1, вид в)), сила давления струи P , кг, на поверхность в направлении действия струи может быть вычислена по выражению [3].

$$P = \frac{\gamma v_1^2 f_1}{g} \sin^2 \alpha \quad (1)$$

где $\gamma = 1,2$ – удельный вес воздуха, кг·м-3;

$v_1 = 15$ – скорость воздуха, м·с-1;

$f_1 = 2,269 \cdot 10^{-2}$ – поперечное сечение струи воздуха, м²;

g – ускорение свободного падения, м·с-2.

Расчеты показывают, что при угле наклона оси сопла к горизонту равном $25 \dots^\circ$, угол наклона поверхности конуса 3 (Рисунок 1, вид в)) к оси пневмогидравлического устройства составляет $72,5 \dots^\circ$ ($\sin 72,5 \dots^\circ = 0,9537$). Сила давления струи P на поверхность конуса уменьшается примерно в 1,1 раза по сравнению с давлением, создаваемым на плоскую поверхность. Плоская поверхность вместо конуса в пневмогидравлическом устройстве приводит к снижению угла наклона оси сопла до минимального значения $7,5 \dots^\circ$. При этом увеличиваются размеры пневмогидравлического устройства и потребный расход воздуха. Кроме того, воздушная струя при низком расположении устройства над поверхностью объекта обработки может отражаться от него, а при высоком – не достигать поверхности, что в целом приведет к снижению результата при обработке растений пестицидами и повышению соответствующих затрат.

Угол наклона оси сопла устройства к горизонту больше 25 град., при сохранении рабочей ширины захвата, обуславливает увеличение высоты расположения устройства над объектом обработки и расстояния по направлению действия воздушной струи для транспортирования капель факела распыла к объекту обработки.

Следует отметить также, что увеличение толщины щелевого сопла приводит к увеличению его длины (при условии соблюдения калибра сопла и угла конусности) и площади его сечения. В свою очередь, увеличение площади выходного сечения щелевого сопла устройства обуславливает увеличение площади сечения патрубка устройства, необходимой для обеспечения воздушного напора перед соплом.

Конструкция сопла пневматической части пневмогидравлического устройства составляет определенный сектор круговой области, получающийся при вращении прямоугольных трапеций вокруг оси пневмогидравлического устройства. Схема пневматической части пневмогидравлического устройства и начального участка $x_n = O'S$ плоской воздушной струи приведена на рисунке 2.

На схеме (Рисунок 2) экспериментальные размеры пневматической части пневмогидравлического устройства и выходящей из плоского сопла начального участка x_n свободной воздушной струи имеют следующие обозначения и значения:

- x_0 – полюс;
- $OA = 19$ – радиус основания усеченного конуса; см;
- $O_2K = 17,5$ – радиус основания конуса, см;
- $AK = 3$, – ширина плоского сечения сопла устройства, см;
- $AO' = O'K = \delta_0 = 1,5$ см.

Рис. 2. Схема пневматической части пневмогидравлического устройства и начального участка хн плоской воздушной струи

Площадь боковой поверхности усеченного конуса пневмогидравлического устройства (при отсутствии секущей плоскости 4, показанной на рисунке 1, вид в)), полученная в результате вращения боковой границы АК прямоугольной трапеции ОАКО₂ вокруг оси ОО₂ (Рисунок 2) определяется по уравнению

$$S_{\text{бок. пов. ус. кон.}} = \pi(OA + O_2K)\delta_0 = 3.14(19 + 17.5)1.5 = 343,83 \text{ см}^2 \quad (2)$$

Определение площади сопла пневматической части пневмогидравлического устройства осуществляется в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 3.

- 1 – основание усеченного конуса пневмогидравлического устройства;
- 2 – основание конуса пневмогидравлического устройства;
- 3 – окружность патрубка пневмогидравлического устройства;
- $OA = OB = 19,0$ – радиус основания усеченного конуса, см;
- $OA' = OB' = 17,5$ – радиус основания конуса, см; $OC = 8,5$ – радиус патрубка, см

Рис. 3. Схема пневматической части пневмогидравлического устройства (вид сверху) для определения площади сопла

Площадь сопла составляет определенную часть от боковой поверхности усеченного конуса пневмогидравлического устройства.

На схеме (Рисунок 3):

$$\sin \angle OAC = \frac{OC}{OA} = \frac{8,5}{19,0} = 0,4474; \angle OAC = 26,5^\circ; \angle AOB = 127^\circ;$$

$$\sin \angle OA'C = \frac{OC}{OA'} = \frac{8,5}{17,5} = 0,4857; \angle OA'C = 29^\circ; \angle A'OB' = 122^\circ$$

Дуга $A'B'$, образованная основанием сектора усеченного конуса пневматической части пневмогидравлического устройства, равна

$$A'B' = 360^\circ - 127^\circ = 233^\circ; 233^\circ \cdot 100 \% / 360^\circ = 64,72 \%$$

Дуга AB , образованная основанием сектора конуса пневматической части пневмогидравлического устройства, равна

$$AB = 360^\circ - 122^\circ = 238^\circ; 238^\circ \cdot 100 \% / 360^\circ = 66,11 \%$$

Среднее значение дуги по окружности сектора сопла пневмогидравлического составляет $A'B' + AB / 2 = 64,72 \% + 66,11 \% / 2 = 65,42 \%$

Площадь сопла пневмогидравлического устройства равна

$$S_{\text{сопл.устр.}} = (S_{\text{бок.пов.ус.кон}} \cdot 65,42 \%) / 100 \% = 225 \text{ см}^2 = 2,25 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2.$$

Как отмечалось выше, для обеспечения напора воздушного потока и формирования струи, площадь сечения патрубка Спатр. устр должна быть больше площади сечения сопла пневмогидравлического устройства $S_{\text{сопл.устр.}}$ (например, $S_{\text{патр. устр.}} \approx 227 \text{ см}^2$).

Кроме указанных выше параметров пневмогидравлического устройства (угла конусности сопла, образующей усеченного конуса, калибра конуса, угла наклона оси струи к горизонту и размера патрубка) его размеры обоснованы с учетом углов факелов распыла, создаваемых двумя совмещенными щелевыми распылителями. Расположение распылителей в составе устройства показано на рисунке 1, вид г). Как показано на рисунке 1, вид б), сечение конуса выполнено таким образом, чтобы рабочая часть сектора сопла формировала воздушный поток (Рисунок 2), достаточный для инжестирования капель двух факелов распыла с углами раскрытия 100° от щелевых распылителей. Перекрытие факелов должно быть достаточным для обеспечения равномерности распределения препарата по ширине обработки, транспортируемого в форме воздушно-капельного потока. Распылители рабочей жидкости расположены по отношению к пневматическому устройству следующим образом. Горизонтальное расстояние между выходными сечениями сопел распылителей жидкости находится в пределах от 12 см до 15 см. Направление осей сопел двух распылителей под углом друг к другу от 80 до $100 \dots^\circ$ обеспечивает перекрытие факелов для требуемой равномерности распределения препарата по ширине обработки растений (не более 25%). Расположение щелевых распылителей в конструкции пневмогидравлического устройства (Рисунок 1, вид Г)), углы раскрытия факелов распыла $100 \dots^\circ$ и дальность их действия ($\approx 35 \text{ см}$) обеспечивают инжестию капель воздушным потоком струи, выходящей из сопла пневматической части пневмогидравлического устройства, для последующего транспортирования их к объектам обработки.

Таким образом, калибр конического сопла, равный 4-м и угол наклона сопла к горизонту – 25 градусам с толщиной щелевого сопла 3 см (как образующей усеченного конуса формы выходного сечения сопла устройства), являются оптимальными конструктивными элементами пневмогидравлического устройства. Сектор сопла, образованный основаниями усеченного конуса и конуса пневмогидравлического устройства, соответствует суммарному сектору от двух плоских факелов распыла, с учетом пространственного расположения распылителей по отношению к устройству и дальности действия факельных струй. Конструкция пневмогидравлического устройства предназначена для оснащения штангового опрыскивателя с воздушным сопровождением капель к растениям.

Список литературы:

1. Никитин Н.В., Спиридонов Ю.Я., Шестаков В.Г. Научно-практические аспекты технологии применения современных гербицидов в растениеводстве PDF. М.: Печатный Город, 2010. 200 с.
2. Киреев И.М., Коваль З.М. Патент на полезную модель 138902, МПК Пневмогидравлический распылитель растворов пестицидов. № 2013107260; Заявл. 19.02.2013; Оpubл. 27.03.2014, Бюл. № 9.
3. Рабинович Е.З. Гидравлика. М., 1963, 408 с.
4. Чугаев Р.Р. Гидравлика. Л.: Энергия, 1975. 600 с.

References:

1. Nikitin N.V., Spiridonov Yu.Ya., Shestakov, V.G. Scientific and practical aspects of technology application of modern herbicides in crop production PDF. M: Print City, 2010. 200 p.
2. Kireev I.M., Koval Z.M. The Patent for useful model 138902, MPC Air-hydraulic atomizer solutions of pesticides. № 2013107260; Appl. 19.02.2013; Publ. 27.03.2014, Bull. № 9.
3. Rabinovich E.Z. Hydraulics. M, 1963, 408 p.
4. Chugaev R.R. Hydraulics. L.: Energy, 1975. 600 p.

© 2014, Коваль З.М.

Конструкция пневмогидравлического распылителя
для штангового опрыскивателя растений

© 2014, Koval Z.M.

The design of air- hydraulic atomizer for boom
sprayer plants

DOI: 10.17117/nv.2014.02.080

Поступило в редакцию: 02.12.2014

bauman@bmstu.ru

Марычева А.Н.
Исследование влияния реологических свойств
связующих на теплостойкость полимерных
композиционных материалов

Marycheva A.N.
Investigation of the influence of rheological properties of binders to
the heat resistance of polymeric composite materials

Рассмотрено влияние составов связующих на их технологические и механические свойства (вязкость, температура стеклования, прочность при растяжении, изгибе, сжатии). Установлено, что использование в качестве активного растворителя Лапроксида приводит к существенному снижению (практически в десять раз) вязкости, при этом механические свойства и температура стеклования снижаются не более чем на 5 %

Ключевые слова: вязкость, связующее, температура стеклования, полимерный композиционный материал

The influence of the binder composition and process for their mechanical properties (viscosity, glass transition temperature, tensile strength, bending, compression). Found that the use as an active solvent Laproksida leads to a substantial reduction (almost ten times) the viscosity, while the mechanical properties are reduced, and the glass transition temperature of not more than 5%

Key words: viscosity binder, the glass transition temperature, the polymer composite material

Марычева Антонина Николаевна

Студент

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

г. Москва, ул. 2-я Бауманская, 5

Marycheva Antonina Nikolaevna

Student

Moscow state technical university named N.E. Bauman

Moscow, 2th Baumanskaya st., 5

Работа выполнена под руководством директора Научно-образовательного центра «Композиты России», при МГТУ им. Н.Э. Баумана Нелюб В.А.

Введение

Полимерные композиционные материалы, к которым относятся стекло-, угле- и органопластики нашли широчайшее применение в самых различных отраслях промышленности [1-6]. По такой удельной характеристике, как отношение модуля упругости к плотности они превосходят и алюминиевые и титановые сплавы, для которых этот показатель равен 27 и 26 соответственно, тогда для углепластика он составляет 90,6. Аналогичные результаты и по другой удельной характеристике – отношению прочности к плотности. Для алю-

миниевых и титановых сплавов этот показатель равен 170 и 220 соответственно, тогда как для углепластика он составляет 1062.

Принципиальным отличием полимерных композиционных материалов от металлов, является невозможность разделить операции по изготовлению материала и изделия. Изделие и материал получают одновременно и именно поэтому при проектировании изделий из композитов говорят о едином конструкторско-технологическом решении [1, 4].

Одной из важнейших технологических проблем – является высокая вязкость полимерных связующих, что приводит к повышенной пористости и, как следствие, существенно более низким прочностным и жесткостным характеристикам.

Среди множества различных методов регулирования вязкости, одним из наиболее распространенных является использование активных растворителей [7-11]. Однако, при их применении, наряду со снижением вязкости ухудшается теплостойкость.

Целью данной работы являлось исследование температуры стеклования полимерных связующих в зависимости от их вязкости. Вязкость регулировалась составом, который различался типом используемого отвердителя и количеством активного растворителя.

Экспериментальная часть

В качестве объектов исследования использован типовой состав эпоксидного связующего холодного отверждения, на основе эпокси-диановой смолы ЭД-20 и различных типов модифицированных алифатических аминов марок АФ2, УП-0633М, УП-0634 и УП-0636, свойства которых подробно рассмотрены в работе [12].

АФ2 представляет собой продукт взаимодействия фенола, формальдегида с этилендиамином. Материалы марок УП-0633М, УП-0634, УП-0636 представляет собой моноцианэтилированные цианэтилированные амины. При комнатной температуре вязкость этих связующих составляет около 0,3 Па·с, они характеризуются низкой летучестью и пониженной токсичностью, что делает их очень привлекательными в качестве отвердителей эпоксидных связующих.

В качестве активного растворителя в работе использованы глицидиловые эфиры алифатических спиртов и полиолов, выпускаемые под маркой Лапроксид ДЭГ-1. Лапроксид вводился в состав связующего в количестве 5 и 10 мас.ч. на 100 мас. ч. смолы.

Для определения вязкости в работе использован вискозиметр Брукфильда марки САР 2000.

Температуру стеклования оценивали методом дифференциально сканирующей калориметрии на приборе DSC 204 F1 Phoenix, методика исследования свойств полимерных связующих и композиционных материалов на их основе изложена в работах [13-15].

Для всех исследованных составов также определялось значение прочности на изгиб (ГОСТ 4648), сжатие (ГОСТ 4651) и растяжение (ГОСТ 11262). Образцы для всех механических испытаний изготавливали по ГОСТ 12015.

Результаты и обсуждение

Для удобства сравнения полученные результаты сведены в таблицу.

Таблица 1. Механические свойства эпоксидных отвержденных полимеров, полученных при использовании различных типов отвердителей

Марки отвер- дителей	Прочность, МПа			Температура стеклования, °C
	Изгиб	Сжатие	Растяжение	
	Без активного разбавителя			
УП-0634	95	88	56	58
УП-0636	107	93	60	68
УП-0633М	130	114	132	68
АФ-2	106	86	112	56
	С активным разбавителем (2,5 мас.ч.)			
УП-0634	98	85	63	58
УП-0636	110	90	60	65
УП-0633М	125	115	128	66
АФ-2	111	85	114	55

Как видно из полученных данных, введение в состав связующего активного разбавителя не оказывает существенного влияния на все механические свойства, поскольку полученные незначительные изменения не превышают 5% и находятся в пределах погрешности эксперимента. Столь же незначительным образом изменяется и температура стеклования.

Из четырех марок исследуемых отвердителей, наиболее высокие механические свойства получены при использовании отвердителей марок УП-0633М и УП-0636, которые и были использованы для дальнейших исследований.

Таблица 2. Вязкость и температура стеклования эпоксидных отвержденных полимеров, полученных при использовании различных типов отвердителей

	Количество активного растворителя, мас. ч.		
	0	5	10
	Отвердитель УП-0633М		
Вязкость, Па·с	19,4	4,6	1,14
Температура стеклования, °C	68	66	63
	Отвердитель УП-0636		
Вязкость, Па·с	17,2	3,6	1,09
Температура стеклования, °C	65	64	61

Как видно из полученных данных (табл.2) введение активного растворителя приводит к некоторому снижению температуры стеклования, однако это уменьшение не превышает нескольких процентов и также находится в пределах погрешности измерения.

В табл. 2 приведены значения температуры стеклования, полученные по методике, описанной в работе [16]. Суть данного метода состоит в том, что

температурный интервал, в котором происходит стеклование, имеет несколько характерных точек, которые соответствуют температуре начала и конца стеклования. За температуру стеклования принимается середина этого диапазона и разница между температурами стеклования, определенными по точкам конца стеклования и середины может составлять 15°C и даже более. Например, если брать за температуры стеклования точку конца стеклования, то ее величина для связующего, состоящего из смолы, отвердителя марки УП-0633М и Лапроксида, в количестве 10 мас. ч. составила бы 68°C (для сравнения, температуры стеклования для этой же композиции, без содержания активного растворителя) равна 74°C. Таким образом, значения температур стеклования, определенные, как середина температурного диапазона, всегда ниже, однако они отражают реальные (а не завышенные) свойства материалов.

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что введение в состав связующего активного разбавителя не оказывает существенного влияния на все механические свойства, поскольку полученные незначительные изменения не превышают 5% и находятся в пределах погрешности эксперимента. Столь же незначительным образом изменяется и температура стеклования. В то же время, практически на порядок снижается вязкость, что позволит применять данные состав связующего при изготовлении изделий из полимерных композиционных материалов различными методами прямого формования, в том числе и широко распространенным методом инфузии.

Список литературы:

1. Nelyub V.A. Technologies of Production of Components of Electric Transmission Line Supports from Epoxy Binders by the Winding Method // *Polymer Science – Series D*. 2013. Vol. 6. № 1. Pp. 44-47.
2. Ouyan Syao, Malysheva G.V. Properties and Application of Rubber-Based Sealants // *Polymer Science – Series D*. 2014. Vol. 7. № 3. Pp. 222-227.
3. Нелюб В.А., Гращенко Д.В., Коган Д.И., Соколов И.А. Применение прямых методов формования при производстве крупногабаритных деталей из стеклопластика // *Химическая промышленность*. 2012. № 12. С. 735.
4. Малышева Г.В., Ахметова Э.Ш., Марычева А.Н. Оценка температуры стеклования эпоксидных связующих // *Физика и химия стекла*. 2014. Т. 40. № 5. С. 718-724.
5. Гузева Т.А. Новые подходы к повышению эффективности производства деталей из органопластиков // *Все материалы. Энциклопедический справочник*. 2012. № 7. С. 53-56.
6. Нелюб В.А. Новые материалы и технология изготовления деталей из стеклопластиков на основе полиэфирной матрицы // *Материаловедение*. 2012. № 7. С. 30-33.
7. Малышева Г.В., Сайфулин И.Р. Методы оценки содержания полимерной матрицы в композиционном материале // *Все материалы. Энциклопедический справочник*. 2014. № 1. С. 2-5.
8. Малышева Г.В. Физическая химия адгезивных материалов // *Материаловедение*. 2005. № 3. С. 9-14.
9. Муранов А.Н., Малышева Г.В., Нелюб В.А., Буянов И.А., Чуднов И.В., Бородулин А.С. Исследование свойств полимерных композиционных материалов на основе гетерогенной матрицы // *Все материалы. Энциклопедический справочник*. 2012. № 4. С. 2-6.
10. Александров Н.А., Малышева Г.В., Нелюб В.А. Исследование поверхностей разрушения углепластиков, изготовленных по расплавной и растворной технологиям // *Все материалы. Энциклопедический справочник*. 2011. № 3. С. 7.
11. Бессонов И.В., Нелюб В.А., Буянов И.А., Чуднов И.В., Бородулин А.С. Разработка технологической базы для производства синтетических связующих на основе растительного биовозобновляемого сырья // *Клеи. Герметики. Технологии*. 2012. № 8. С. 47-48.

12. Литвинов В.Б., Токсанбаев М.С., Деев И.С., Кобец Л.П., Рябовол Д.Ю., Нелюб В.А. Кинетика отверждения эпоксидных связующих и микроструктура полимерных матриц в углепластиках на их основе // *Материаловедение*. 2011. № 7. С. 49.
13. Хозин В.Г. Усиление эпоксидных полимеров. Казань: Дом печати, 2004. С. 24.
14. Чуднов И.В., Ахметова Э.Ш., Малышева Г.В. Особенности исследования свойств гибридных полимерных связующих методом дифференциально-сканирующей калориметрии // *Материаловедение*. 2013. № 5. С. 22-25.
15. Буянов И.А., Ахметова Э.Ш., Малышева Г.В. Многослойные гетерогенные матрицы для полимерных композиционных материалов // *Материаловедение*. 2013. № 5. С. 40-43.
16. Баурова Н.И., Сергеев А.Ю. Применение метода дифференциальной сканирующей калориметрии для изучения свойств наполненных клеевых материалов // *Клеи. Герметики. Технологии*. 2013. № 10. С. 40-44.
17. Нелюб В.А., Карасева А.А., Боченкова А.А. Конструкционные стеклопластики на основе полиэфирной матрицы // *Все материалы. Энциклопедический справочник*. 2012. № 7. С. 46-49.

References:

1. Nelyub V.A. Technologies of Production of Components of Electric Transmission Line Supports from Epoxy Binders by the Winding Method // *Polymer Science – Series D*. 2013. Vol. 6. № 1. Pp. 44-47.
2. Ouyan Syao, Malysheva G.V. Properties and Application of Rubber-Based Sealants // *Polymer Science – Series D*. 2014. Vol. 7. № 3. Pp. 222-227.
3. Nelyub V.A., Graschenko DV, Kogan DI, IA Sokolov The application of direct methods of molding in the production of large parts of fiberglass // *Chemical Industry*. 2012. № 12. P. 735.
4. Malyshev G.V., Akhmetov E.Sh., Marycheva A.N. Evaluation of glass transition temperature epoxy resins // *Glass Physics and Chemistry*. 2014. Vol. 40. № 5. Pp. 718-724.
5. Guzeva T.A. New approaches to improve the efficiency of production of parts from organic plastics // *All materials. Encyclopedic Reference*. 2012. № 7. Pp. 53-56.
6. Nelyub V.A. New materials and manufacturing technology of fiberglass parts based on polyester matrix // *Materials*. 2012. № 7. Pp. 30-33.
7. Malyshev G.V., Saifulin I.R. Methods for assessing the content of polymer matrix composite materials // *All Encyclopedic Reference*. 2014. № 1. Pp. 2-5.
8. Malyshev G.V. Physical chemistry adhesives // *Materials*. 2005. № 3. Pp. 9-14.
9. Muranov A.N., Malyshev G.V., Nelyub V.A., Chudnov I.A., Buynov I.V., Borodulin A.S. Study of the properties of polymer composites based on a heterogeneous matrix // *All materials. Encyclopedic Reference*. 2012. № 4. Pp. 2-6.
10. Alexandrov A.N., Malyshev G.V., Nelyub, VA Investigation of fracture surfaces CFRP made by melt and mortar technology // *All materials. Encyclopedic Reference*. 2011. № 3. P. 7.
11. Bessonov I.V., Nelyub V.A., Chudnov I.A., Buynov I.V., Borodulin A.S. The development of the technological basis for the production of synthetic binders based on vegetable raw materials renewable bio // *Adhesives. Sealants. Technology*. 2012. № 8. Pp. 47-48.
12. Litvinov V.B., Toksanbay M.S., Deev I.S., Kobets L.P., Riabovol D.Y., Nelyub V.A. Kinetics of curing epoxy resins and polymer matrix microstructure in carbon plastics based on them // *Materials*. 2011. № 7. P. 49.
13. Khozin V.G. Strengthening epoxy polymers. Kazan: Printing House, 2004. P. 446.
14. Chudnov I.V., Akhmetov E.Sh., Malyshev G.V. Especially studies of the properties of hybrid polymer binder by differential scanning calorimetry // *Materials*. 2013. № 5. Pp. 22-25.
15. Brawlers I.A., Akhmetov E.Iza., Malyshev G.V., Multilayer heterogeneous matrices for polymer composites // *Materials*. 2013. № 5. Pp. 40-43.
16. Baurova NI, Alexander Sergeev Application of the method of differential scanning calorimetry to study the properties of filled adhesives Adhesives // *Sealants. Technology*. 2013. № 10. Pp. 40-44.
17. Nelyub V.A., Karasev A.A., Bochenkova A.A. Construction GRP based on polyester matrix // *All materials. Encyclopedic Reference*. 2012. № 7. Pp. 46-49.

DOI: 10.17117/nv.2014.02.085

Поступило в редакцию: 04.12.2014

vka@mil.ru

Нечай А., Котиков П.Е. Контроль сохранности информации

Nechay A.A., Kotikov P.E.
Control of information security

Статья посвящена актуальному техническому вопросу. Представлен анализ систем защиты информации. Приведено сравнение систем защиты. Наиболее подробно освещены варианты сценариев утечки информации. Ценным является также рассмотрение конкретных технологий информационного воздействия

Ключевые слова: защита информации, утечка информации, утечка данных, финансовые потери, система защиты информации, DLP-системы, системы слежения

The article is devoted to the technical question. Presents an analysis of information security systems. The comparison of the protection systems. Most explained in detail the scenarios of information leakage. Valuable is also the consideration of specific technologies of informational influence

Key words: information security, information leakage, data loss, financial loss, information security system, DLP systems, tracking systems

Нечай Александр Анатольевич

Преподаватель

Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского,
г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, 13

Nechay Alexander Anatolievich

Teacher

Military space Academy Alexander Mozhaisky
St. Petersburg, Zhdanovskaya st., 13

Котиков Павел Егеньевич

Кандидат технических наук, доцент

Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского
г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, 13

Kotikov Pavel Egenievich

Candidate of Technical Sciences, associate Professor

Military space Academy Alexander Mozhaisky
St. Petersburg, Zhdanovskaya st., 13

В настоящее время все чаще в средствах массовой информации появляются упоминания о зафиксированных фактах утечки данных, что ведет к существенным финансовым потерям среди организаций и предприятий. Факты утечки информации свидетельствуют об отсутствии четкого представления у сотрудников технических служб о методах оперативного блокирования каналов ее утечки.

Системы защиты информации

DLP – системы. В настоящее время для предотвращения утечек информации широкое распространение получили DLP (анг. Data Leak Prevention) – системы. Эта технология позволяет предотвращать утечку информации из информационной системы вовне. DLP – система строится на анализе потоков данных, пересекающих периметр защищаемой информационной системы. При детектировании в этом потоке информации срабатывает активная компонента системы, и передача сообщения блокируется. На практике эти системы работают в режиме слежения (аудита), а не блокирования.

Основной задачей такой системы является:

- получить описание данных;
- распознавание данных в потоке, исходящем из внутреннего информационного поля организации;
- реагировать на обнаруженные попытки утечки информации.

Данные системы преимущественно используются для обнаружения разного рода «жучков», «закладок», устройств прослушивания и т.д.

Системы слежения за действиями сотрудников. К возможностям системы относят выявление каналов утечки информации. Обычно функционал таких систем включает журналирование всех действий пользователя, в том числе открытие им страниц в Интернете, работу с документами, отправку документов на печать, клавиатурные нажатия и т.д. Недостатком данных систем является большой временной интервал поиска возможных утечек информации в «лог-файлах» с привлечением специалистов и невозможность оперативного пресечения попыток несанкционированной утечки информации.

Система управления правами (Rights Management Services), позволяет ограничить число пользователей и множество разрешенных операций для документа. Контроль выполняется за счет централизованного управления правами, шифрования и специальных приложений, работающих с документами. Система разделения прав защищает доступ к документу и не анализирует содержимое документа, позволяет ограничить ряд операций с документом.

Системы мониторинга и архивирования почтовых сообщений, позволяют устанавливать ограничения на контекст (размер, тип, местоположение файла) и содержание информации. Недостатком является тот факт, что механизмы определения ключевых слов для распознавания документов не отличаются гибкостью и удобством, отсутствуют механизмы контроля утечек с узлов.

Таблица 1. Сравнение систем защиты информации

	Мониторинг действий сотрудников	Управление правами на документы	Мониторинг и архивирование почтовых сообщений	Контроль операций с внешними устройствами	Борьба с утечками (DLP)
Реакция определяется содержанием	- / +	-	- / +	-	+
Возможно блокирование операций	-	+	-	- / +	+
Контроль всех основных каналов	+	+	-	-	+
Не требуется увеличение персонала	-	- / +	- / +	+	+

Системы контроля операций работы с внешними устройствами. Такие системы нечувствительны по отношению к содержанию. Устройство может

быть заблокировано, могут блокироваться попытки записи на него файлов определенного объема или заданного формата. Недостатком является то, что определить действия в зависимости от содержания невозможно.

Сравнение систем защиты информации показано в таблице 1.

Выделяются три основных сценария утечки: сетевой, локальный и в связи с утратой накопителя информации (рис. 1).

Рис.1. Основные сценарии утечки информации

Сетевой сценарий предполагает отправку информации за периметр контролируемой зоны средствами электронной почты, через системы передачи мгновенных сообщений (ICQ, MSN, AOL), посредством веб-почты (e-mail, gmail.com), через использование ftp соединения, путем печати документа на сетевом принтере. Для обнаружения информации, передаваемой сетевыми средствами, требуются механизмы перехвата почтового и интернет-трафика, а также контроль за сетевыми принт-серверами.

Локальный сценарий предполагает применение для вывода информации внешних USB-накопителей и съёмных жестких дисков, запись на CD/DVD и локальную печать. Для обнаружения информации применяется установка на компьютере пользователя программы-агента, способной отслеживать потенциально опасные действия и реагировать на них в соответствии с централизованно-управляемыми политиками

Незаконное завладение носителем информации (переносным компьютером, смартфоном) является самым распространенным случаем, когда информация становится доступной третьим лицам. Единственным способом защиты данных в этом случае является их шифрование.

Методы распознавания информации

Ручная разметка содержания. Этот подход называется еще контекстным или морфологическим. Определение информации производится на основе выделения в ней множества значимых, определяющих содержание слов, называемых также ключевыми.

Для каждого из слов определяется некоторый вес, и каждое слово соотносится некоторой предметной категорией. Например, в категорию «Бухгалтерский учет» могут попасть общие бухгалтерские термины и какие-то слова,

специфичные для бизнеса данной компании. Кроме того для каждой категории обычно задается и свой порог чувствительности. Система ищет в исходящих документах эти самые выделенные ключевые слова. Поскольку у каждого ключевого слова имеется некоторый вес и категория. В результате документ может быть автоматически признан существенным по тем категориям, для которых был повышен порог чувствительности. Эффективность работы описанного механизма может быть повышена за счет подключения внешнего ПО, позволяющего отслеживать не только заданные ключевые слова, но и их словоформы.

Преимущества:

- можно обеспечить тонкую настройку на отдельные документы, в результате будут отлавливаться даже их фрагменты;
- возможен контроль и над вновь создаваемыми документами, если они содержат выделенные ранее ключевые термины.

Недостатки:

- подготовка хорошей, тонкой настройки предполагает ручную работу квалифицированного специалиста, это может занять немало времени;
- такой специалист будет вовлечен в работу с информацией;
- на практике трудно осуществим быстрый пилотный запуск системы;
- относительно высок уровень ложных срабатываний.

Использование контекста хранения информации. Отслеживаются параметры, относящиеся не к содержанию, а к файлу с информацией. Контролироваться могут формат (причем не по расширению файла, а по его сигнатуре), расположение, размер, и т.д. Таким образом, можно задавать правила, препятствующие перемещению файлов, например, определенного формата.

Преимущества:

- простота реализации и настройки.

Недостатки:

- используется как дополняющий основные методы, основанные на анализе содержания.

Использование меток и программы агента. Этот метод основан на описанном выше подходе, но существенно его расширяет. Изначально необходимо каким-то образом пометить документ, вручную или путем размещения его в определенной папки в сети. Технически для осуществления такого механизма необходимо наличие на рабочем месте специальной программы-агента, которая собственно и могла бы распознать документ, присваивать признак значимости на все производные документы и блокировать отдельные действия пользователя с помеченными документами.

Преимущества:

- простота развертывания и возможность быстрого старта реального проекта;
- контроль операций, когда компьютер вне сети;
- минимальное время анализа проверяемых данных.

Недостатки:

- нет контроля за черновиком;

– не закрывается сценарий стенографирования документа.

Регулярные выражения. С помощью некоторого языка регулярных выражений определяется «маска», структура данных. На практике существуют случаи когда определение объектов слежения через их формат оказывается эффективным и надежным. В качестве примера можно привести номера кредитных карт, паспортные данные, регистрационные номера автомобилей, активационные коды программного обеспечения и т.д.

Преимущества:

- минимальное время анализа проверяемых данных;
- высокая надежность обнаружения.

Недостатки:

- разработка и отладка регулярного выражения требует привлечения квалифицированного специалиста;
- может применяться только к узкому классу данных.

Статистические методы. Использование статистических, вероятностных методов представляет интерес в некоторых ситуациях, например, при анализе больших объемов неструктурированных данных или при анализе неявного сходства. Можно предположить, что эти методы будут все активнее применяться на практике, но как дополнительные.

Преимущества:

- высокая эффективность в некоторых случаях, например, для противодействия примитивным обратимым подменам символов.

Недостатки:

- применительно только к небольшому классу сценариев.
- высокий уровень ложных срабатываний.

Снятие цифровых отпечатков. Этот метод основан на построении некоторого идентификатора исходного текста. Как правило, реализуется следующий автоматический алгоритм:

Из документа выделяется текстовое содержание;

Текст некоторым образом разбивается на фрагменты;

Для каждого такого фрагмента система создает некий идентификатор, что-то вроде «хэша», «отпечатка» – как это называется в документации многих производителей.

Документ представляется в системе набором таких отпечатков.

Для сопоставления проверяемого текста с множеством документов для него строятся по такому-же алгоритму аналогичные наборы «отпечатков». Если оба множества отпечатков демонстрируют некоторую схожесть, система диагностирует попытку утечки.

Преимущества:

- процесс определения нужного документа полностью автоматизирован, не требуется привлечения консультанта для разметки текста;
- быстрая настройка системы на новые документы;
- отслеживание черновиков и фрагментов документа;
- осуществление контроля утечек записей из баз данных;
- минимальное время задержки при анализе исходящих документов;

– низкий уровень ложных срабатываний.

Недостатки:

– хранение цифровых отпечатков требует дополнительных ресурсов;
– размер надежно-распознаваемого фрагмента обычно составляет от половины страницы текста.

Анализ программных решений осуществляющих контроль информации.

InfoWatch. Компания InfoWatch специализируется на программных продуктах реализующих в качестве механизмов защиты анализ содержания информации на базе тонкой лингвистической разметки, что позволяет достичь высокого качества распознавания, но данный процесс требует времени и предполагает оказание профессионального сервиса.

Решения InfoWatch предоставляет средства контроля сетевых сценариев утечки с использованием корпоративной почты и веб-соединений. В этой связи в составе программного комплекса имеется прозрачный прокси-сервер, осуществляющий фильтрацию данных. В программном продукте InfoWatch CryptoStorage встроен механизм шифрования для защиты от утечек информации. В состав InfoWatch Traffic Monitor входит собственное хранилище теневых копий перехваченных данных. При этом данные хранятся в структурированном виде с указанием категории и с сохранением возможности полнотекстового поиска.

Преимущества:

– интерфейс пользователя на русском языке;
– наличие лицензии российских контролирующих органов;

Недостатки:

– сложно назвать среднюю стоимость проекта, цена составляет от 300 до 500 тысяч долларов на 1000 рабочих мест.

– требуется специалист по подготовке базы контентного анализа.

Websense. Мировой лидер решений по веб-фильтрации. Приобрела фирму Port Authority Technologies, что позволило занять ведущие позиции на рынке систем для предотвращения утечек данных. Линейка продуктов Websense Data Security Suite (DSS) реализует механизм распознавания информации на базе цифрового отпечатка, реализованного в запатентованной технологии PrecisID. Также поддерживаются методы идентификации: правила, словари, статистический анализ. Технология показывает высокий уровень распознавания и близкий к нулю уровень ложных срабатываний. Решение Websense DSS контролирует все основные каналы передачи данных, включая исходящую и внутреннюю электронную почту, исходящий веб-трафик, ftp, приложения обмена мгновенными сообщениями, сетевую печать. В модуле Websense Data Discover реализована возможность контроля данных на конечных станциях и сетевых хранилищах.

Преимущества:

– позволяет осуществлять регулярные проверки на предмет обнаружения документов, их фрагментов и черновиков.

Недостатки:

– защита от локальных сценариев утечки информации используется путем интеграции с программными решениями других производителей

– стоимость внедрения проекта на 1000 рабочих мест от 100 до 150 тысяч долларов, при стоимости лицензии на полный набор модулей – 70 тысяч долларов в год, требуется ежегодное продление лицензии.

McAfee. Программное решение по защите информации от утечек McAfee Host DLP базируется на применении программы агента, которая управляется с единой консоли McAfee ePolicy Orchestrator, устанавливается на компьютер и контролирует операции пользователя с информацией. Включены возможности по шифрованию данных и контролю внешних устройств. Продукт обеспечивает защиту через механизмы тэгирования, по сути установки меток на документ и снятия цифровых отпечатков.

Список литературы:

1. Лебедев И.С. Методология обнаружения угроз нарушения информационной безопасности в открытых компьютерных сетях на основе функциональной модели естественного языка: дис. д-ра техн. наук: 05.13.19. СПб., 2012. 246 с.
2. Краснов С.А., Хомоненко А.Д., Яковлев Я.В. Оценка эффективности применения алгоритма вычисления коэффициента ранговой корреляции Спирмена в методе латентно-семантического анализа при автоматической рубрикации документов // Бюллетень результатов научных исследований. 2012. № 3 (2). С. 153-162.
3. Нечай А.А. Выявление недеklarированных возможностей аппаратно-программного обеспечения // Экономика и социум. 2014. № 1-2 (10). С. 457-460.
4. Захаров И.В., Забузов В.С., Фомин С.И., Эсаулов К.А. Способ априорной оценки возможности идентификации пользователей веб-ресурсов на основе энтропийного подхода // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 1. С. 219.
5. Захаров И.В., Забузов В.С. Оценка возможности идентификации пользователей веб-ресурсов на основе энтропии признаков // Мир современной науки. 2014. № 3 (25). С. 28-31.
6. Лохвицкий В.А., Калиниченко С.В., Нечай А.А. Подход к построению системы автоматизированной интеграции информации в базу данных для её своевременной актуализации // Мир современной науки. 2014. № 2 (24). С. 8-12.
7. Нечай А.А., Матвеев С.В., Сафонов В.М. Выбор и обоснование показателей эффективности решения задачи распределения объектов по средствам поражения // Мир современной науки. 2014. № 2 (24). С. 13-16.

References:

1. Lebedev I.C. Methodology for the detection of a security breach in the open computer networks based on functional models of natural language: Dissertation. SPb., 2012. P. 246.
2. Krasnov S.A., Kononenko A.D., Yakovlev Ya.V. Evaluation of the effectiveness of applying the algorithm to calculate the Spearman's rank correlation method latent semantic analysis for automatic categorization of documents // Bulletin of research results. 2012. № 3 (2). Pp. 153-162.
3. Nechay A.A. Detection of undeclared capabilities of the hardware-software // Economy and society. 2014. № 1-2 (10). Pp. 457-460.
4. Zakharov I.V., Zabunov V.S., Fomin S.I., Esaulov K.A. Method a priori estimates identification of the users of web resources based on entropy approach // Modern problems of science and education. 2014. № 1. P. 219.
5. Zakharov I.V., Zabunov V.S. Assessment identification of the users of web resources based on entropy signs // the World of modern science. 2014. № 3 (25). Pp. 28-31.
6. Lokhvitski V.A., Kalinichenko S.V., Nechay A.A. Approach to building a system for automated integration of data into a database for its timely update of // the World of modern science. 2014. № 2 (24). Pp. 8-12.
7. Nechay A.A., Matveev S.C., Safonov V.M. Selection and justification of the efficiency of solving the problem of distribution of objects by means of destruction // the World of modern science. 2014. № 2 (24). Pp. 13-16.

DOI: 10.17117/nv.2014.02.092

Поступило в редакцию: 08.12.2014

vka@mil.ru

Нечай А.А., Котиков П.Е.
**Применение перепрограммируемых структур
в современных информационных решениях**

Nechay A.A., Kotikov P.E.
**The application of hardware structure
in modern information solutions**

Применение ПЛИС в современных автоматизированных системах быстро прогрессирует. Рассмотрены основы применения ПЛИС, а также сложности реализации. В статье показаны возможности ускорения процесса разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами для критически важных объектов и влияние применения ПЛИС на безопасность аппаратных средств

Ключевые слова: АСУ ТП, автоматизированная система управления технологическим процессом, ПЛИС, программируемая логическая интегральная схема, цифровая схема

Нечай Александр Анатольевич

Преподаватель

Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского,
г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, 13

Котиков Павел Егеньевич

Кандидат технических наук, доцент

Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского
г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, 13

The use of FPGA in modern automated systems is progressing rapidly. Considered the application of the FPGA, as well as the complexity of the implementation. The article shows the possibility of accelerating the development of automated control systems of technological processes for critical infrastructure and the impact that the FPGA on the security hardware

Key words: Automated process control systems, automated control system of technological process, FPGA, programmable logic integrated circuit, a digital circuit

Nechay Alexander Anatolievich

Teacher

Military space Academy Alexander Mozhaisky
St. Petersburg, Zhdanovskaya st., 13

Kotikov Pavel Egenievich

Candidate of Technical Sciences, associate Professor

Military space Academy Alexander Mozhaisky
St. Petersburg, Zhdanovskaya st., 13

В настоящее время широкое применение в автоматизированных системах управления критически важными объектами нашли программируемые логические интегральные схемы. Раньше в автоматизированных системах управления технологическим процессами находились сотни микросхем и десятки печатных ячеек, сегодня их можно заменить одной программируемой логической интегральной схемой. В этом случае кроме программируемой логической интегральной схемы на плате размещаются периферийные компоненты. Внешняя простота платы обеспечивается за счет сложности внутренней конфигурации ПЛИС. Некоторые ПЛИС последних поколений имеют более тысяч

выводов. При размещении их на печатной плате наибольшую трудность представляет разводка печатных проводников от ПЛИС к периферийным элементам. Поскольку концепция ПЛИС предполагает программирование внутренней логики кристалла пользователем под свою задачу, библиотечные элементы ПЛИС представляются в виде заготовок, на схемном отображении которых обозначены только номера выводов микросхемы.

FPGA (field programmable gate arrays), или ПЛИС (программируемые логические интегральные схемы), представляют собой цифровые интегральные микросхемы (ИС), состоящие из программируемых логических блоков и программируемых соединений между этими блоками. Возможность конфигурировать эти устройства позволяет инженерам-разработчикам решать множество различных задач.

В зависимости от способа изготовления, ПЛИС могут программироваться либо один, раз, либо многократно. Устройства, которые могут программироваться только один раз, называются однократно программируемыми.

Словосочетание «field programmable», содержащееся в расшифровке аббревиатуры FPGA, означает, что программирование FPGA – устройств выполняется на месте, (в отличие от устройств, внутренняя функциональность которых жестко прописана производителем). Оно может также означать, что FPGA-устройства (ПЛИС) конфигурируются в лабораторных условиях, или свидетельствовать о том, что речь идет о возможности модификации функций устройства, встроенного в электронную систему, которая уже как-то используется. Если устройство может быть запрограммировано, оставаясь в составе системы более высокого уровня, оно называется внутрисистемно программируемым.

Существует множество различных типов цифровых микросхем, в том числе и такие как «рассыпная логика» (небольшие компоненты, содержащие несколько простых фиксированных логических функций), устройства памяти и микропроцессоры. В данном случае интерес представляют программируемые логические устройства (ПЛУ), специализированные заказные интегральные микросхемы (ASIC – application specific integrated circuit, специализированная интегральная схема и ASSP – application specific standard parts, специализированная стандартная схема) и, естественно, ПЛИС. Причем термин ПЛУ объединяет два типа устройств: простые программируемые логические устройства (простые ПЛУ) и сложные программируемые логические устройства (сложные ПЛУ).

Внутренняя архитектура ПЛУ определена производителем таким образом, что они могут быть сконфигурированы (перепрограммированы) «на месте» для выполнения самых различных функций. В отличие от ПЛИС эти устройства содержат меньшее количество вентиля и используются для решения небольших и достаточно простых задач.

Вместе с тем, существуют заказные интегральные схемы ASIC и ASSP, которые содержат сотни миллионов логических вентиля и могут выполнять невероятно большие и сложные функций. В основе ASIC и ASSP лежат одни и те же конструкторские решения, и у них одна и та же технология производства.

Оба типа устройств разрабатываются для использования в составе специальных приложений, но при этом ASIC разрабатываются и производятся по заказу специализированных компаний, а ASSP предназначены массовому пользователю.

Таким образом, ПЛИС занимают промежуточное положение между ПЛУ и заказными интегральными схемами. С одной стороны, их функциональность может быть задана непосредственно на месте в соответствии с требованиями заказчика-пользователя. С другой стороны, они могут содержать миллионы логических вентилях и, следовательно, реализовывать чрезвычайно большие и сложные функции, которые изначально могли быть реализованы только с помощью заказных интегральных схем.

К началу второго тысячелетия появились высокопроизводительные ПЛИС, которые содержат миллионы вентилях. Некоторые из них содержат встроенные микропроцессорные ядра, высокоскоростные интерфейсы ввода/вывода и другие устройства. Современные ПЛИС находят применение практически в любой сфере, включая устройства связи и программируемые радиостанции. ПЛИС применяют в радиолокации, обработке изображений и в других приложениях цифровой обработки сигналов (ЦОС). ПЛИС используют повсюду, в том числе и в однокристальных системах, содержащих программные и аппаратные модули.

Если быть более точным, в настоящее время ПЛИС заполняют четыре крупных сегмента рынка: заказные интегральные схемы, цифровая обработка сигналов, системы на основе встраиваемых микроконтроллеров и микросхемы, обеспечивающие физический уровень передачи данных. Кроме того, с появлением ПЛИС возник новый сектор рынка – системы с перестраиваемой архитектурой.

Заказные интегральные схемы. Как уже отмечалось, современные ПЛИС используются для создания устройств такого уровня, который до этого могли обеспечить только заказные микросхемы.

Цифровая обработка сигналов. Высокоскоростная цифровая обработка сигналов традиционно производилась с помощью специально разработанных микропроцессоров, называемых цифровые сигнальные процессоры (ЦСП) или digital signal processors (DSP). Однако современные ПЛИС содержат встроенные умножители, схемы арифметического переноса и большой объем оперативной памяти внутри кристалла. Все это в сочетании с высокой степенью параллелизма ПЛИС обеспечивает превосходство ПЛИС над самыми быстрыми сигнальными процессорами в 500 и более раз.

Встраиваемые микроконтроллеры. Несложные задачи управления обычно выполняются встраиваемыми процессорами специального назначения, которые называются микроконтроллерами. Эти недорогие устройства содержат встроенную программу, память команд, таймеры, интерфейсы ввода/вывода, расположенные рядом с ядром на одном кристалле. Цены на ПЛИС падают, к тому же, даже самые простые из них можно использовать для реализации программного микропроцессорного ядра с необходимыми функциями вво-

да/вывода. В результате ПЛИС становятся все более привлекательными устройствами для реализации функций микроконтроллеров.

Физический уровень передачи данных. ПЛИС уже давно используются в качестве связующей логики, выполняющей функцию интерфейса между микросхемами, реализующими физический уровень передачи данных, и высшими уровнями сетевых протоколов. Тот факт, что современные ПЛИС могут содержать множество высокоскоростных передатчиков, означает, что сетевые и коммуникационные функции могут быть реализованы в одном устройстве.

Системы с перестраиваемой архитектурой. Можно использовать «аппаратное ускорение» программных алгоритмов, основываясь на таких свойствах программируемых логических интегральных схем (ПЛИС), как параллелизм и перенастраиваемость. В настоящее время различные компании заняты созданием огромных перенастраиваемых вычислительных машин на основе ПЛИС. Такие системы могут использоваться для выполнения широкого спектра задач – от моделирования аппаратуры до криптографического анализа или создания новых лекарств.

Общий маршрут проектирования систем на кристалле состоит из следующих основных этапов:

1. Концептуальное проектирование системы. Основной задачей данного этапа является исследование проектируемой системы и получение её исполняемых спецификаций на языке высокого уровня (стандартно на C/C++);

2. Проектирование, то есть трансформация исполняемой спецификации проекта на уровень регистровых передач (получение спецификаций на языках Verilog/VHDL) и далее на вентильный уровень;

3. Верификация проекта, то есть проверка проекта и проектных решений на соответствие исходной спецификации и другим требованиям в процессе проектирования и детализации.

4. Физическое проектирование, начиная от выбора технологического и библиотечного базиса и заканчивая получением финального описания проекта в формате 00811. При проектировании систем на кристалле концептуальный уровень является критическим для оценки общих характеристик системы. На этом уровне создаётся общая исполняемая спецификация проектируемой системы, позволяющая исследовать и оценить различные варианты её построения и выбрать оптимальное решение, которое будет реализовано в дальнейшем. Здесь решаются следующие задачи:

5. Создание функциональной модели системы, то есть описание системы с точки зрения тех алгоритмов и функций, которые она должна выполнять, без привязки к способам их реализации;

6. Моделирование системы в её операционной среде с реальными данными и сигналами (аудио- и видеoinформацией, радиоканалами, расположением и движением объектов и др.)

7. Определение архитектуры системы с точки зрения необходимых ресурсов, и их организации для программно-аппаратной реализации функциональной модели.

Таким образом, имея исполняемую спецификацию системы, поведенческие модели и общую архитектуру, проектирование, верификация и топологическая реализация системы далее ведутся параллельно.

Основной целью в процессе спецификации проекта является определение и спецификация основных функций системы и создание исполняемой системной модели. С использованием моделирования, эта системная модель используется для верификации корректности работы системы с функциональной точки зрения в операционной среде, в которой она должна работать, а также для определения необходимых аппаратных ресурсов для работы и архитектуры системы.

Программируемые внутренние связи

В общем случае ПЛИС подразделяются на мелко модульные и крупно модульные. Главной особенностью ПЛИС является их внутренняя структура, которая преимущественно состоит из большого количества простых программируемых логических блоков и функциональных узлов (Рис. 1).

Рис. 1 Внутренняя структура ПЛИС

В мелко модульной архитектуре каждый блок может использоваться для реализации только очень простой функции, например блок можно сконфигурировать для работы в качестве 3-входового простого логического элемента (И, ИЛИ, И-НЕ и так далее) или элемента памяти (триггер Б-типа, защелка Б-типа и так далее).

Мелко модульные структуры используются при реализации связующей логики и неоднородных структур, подобных конечным автоматам. Мелко модульные структуры также эффективны при реализации систолических алгоритмов (функции, которые чрезвычайно эффективны за счет реализации массового параллелизма) /13,16,26,56,61/. Эти структуры обладают определённым преимуществом при использовании технологии традиционного логиче-

ского синтеза, которая базируется на мелко модульной архитектуре заказных микросхем.

Пик интереса к мелко модульной архитектуре ПЛИС был отмечен в середине 90-х. Однако со временем подавляющее большинство представителей этого семейства отошли на задний план и востребованными остались лишь представители крупномодульной архитектуры. В подобной архитектуре каждый логический блок содержит относительно большое количество логики по сравнению с мелко модульными представителями. Так, например, логический блок может содержать четыре 4-входовых таблицы соответствия, четыре мультиплексора, четыре Б-триггера, и некоторое количество логики быстрого переноса.

Для «мелко модульных» ПЛИС характерно большое количество соединений внутри блоков и между ними. По мере увеличения модульности устройств до среднемодульных и выше количество соединений в блоках уменьшается. Это важное свойство, так как внутренние связи определяют величину подавляющего большинства задержек, связанных с прохождением сигналов через ПЛИС [55].

Возникновение трудностей при проектировании было связано с появлением крупномодульных устройств. Эти устройства содержат массивы узлов, где каждый узел представляет собой сложный элемент, реализующий алгоритмические функции. По своей структуре данные устройства классифицируются как ПЛИС. По этой причине архитектуру ПЛИС на основе таблиц соответствия (LUT) часто классифицируют как среднемодульную, тем самым, освобождая термин крупномодульный для обозначения таких устройств, как устройства на основе узлов.

Столбец встроенных блоков ОЗУ

Массив программируемых логических блоков

Рис. 2 Кристалл со столбцами встроенных блоков ОЗУ

В процессе реализации большинства приложений возникает необходимость использовать ячейки памяти, поэтому современные ПЛИС содержат довольно большие блоки встроенной памяти, называемые блоками встроенного ОЗУ /76/. В зависимости от архитектуры микросхемы эти блоки могут быть расположены по периметру кристалла, разбросаны по его поверхности и относительно изолированы друг от друга или организованы в столбцы, как показано на рис. 2.

В зависимости от устройства размер блоков ОЗУ может меняться от нескольких тысяч до нескольких десятков тысяч бит. Каждая микросхема может содержать от нескольких десятков до нескольких сотен таких блоков.

Таким образом, полная ёмкость простирается от нескольких сотен тысяч бит до нескольких миллионов бит.

Каждый блок ОЗУ может использоваться либо как независимое запоминающее устройство, либо находиться в связке с несколькими блоками для реализации массивов памяти большого объема. Блоки могут использоваться для различных целей, например, как стандартные одно- и двух-портовые блоки ОЗУ, очереди FIFO (first-in first-out – первый пришёл, первый вышел), конечные автоматы и так далее.

Некоторые типы функций, например умножители, по своей сути являются довольно медленными, если их реализовывать с помощью большого количества программируемых логических блоков соединенных вместе. Поскольку эти функции используются в многочисленных приложениях, многие ПЛИС содержат специальные аппаратные блоки умножения. Эти блоки обычно расположены в непосредственной близости от блоков встроенного ОЗУ, которые рассматривались в предыдущем разделе, так как они часто используются вместе (Рис. 3).

Некоторые производители ПЛИС также предлагают выделенные сумматоры. В то же время, одной из самых распространенных операций, применяемых в приложениях цифровой обработки сигналов, является умножение с накоплением (multiply-and-accumulate или MAC) (Рис. 4).

Рис. 3 Кристалл со столбцами встроенных умножителей и сумматоров

Как подсказывает название, эта функция перемножает два числа и суммирует результат с текущим числом, сохранённым в аккумуляторе.

При работе с ПЛИС, которая содержит только встроенные умножители, для реализации этой функции необходимо соединить умножитель с сумматором, сформированным из нескольких программируемых логических блоков. Результат будет сохраняться в триггерах логических блоков, либо в блоках встроенного ОЗУ, либо в распределенном ОЗУ /29,30/.

Умножение с накоплением (MAO)

Рис. 4 Функции, формирующие операции с накоплением

Процесс проектирования упрощается в случае если ПЛИС содержит встроенные сумматоры, а отдельные их виды даже поддерживают встроенные умножители с накоплением.

До 80-х годов каждый производитель имел свой собственный формат чисел с плавающей точкой. Все они отличались друг от друга, более того в некоторых арифметические действия выполнялись неправильно, поскольку архитектура чисел с плавающей точкой имеет некоторые тонкости, которые не очевидны для разработчиков аппаратного обеспечения.

Чтобы изменить эту ситуацию в конце 70-х годов IEEE учредил комитет стандартизации арифметики с плавающей точкой. Целью было не только переносить данные с одного компьютера на другой, но и обеспечить разработчиков аппаратного обеспечения заведомо правильной моделью. В результате усилий получился стандарт IEEE 754-1985 Standard for Binary Floating-Point Arithmetic /2,3,21,22,23,24,38/. В настоящее время большинство процессоров (в том числе Intel, SPARC, JVM) содержат команды для операций над числами с плавающей точкой, которые поддерживают этот стандарт. Данный стандарт является более эффективным чем рассмотренные ранее.

Поэтому соответствие стандарту IEEE-754 для вычислительных устройств на арифметике с плавающей точкой в настоящее время является общепринятой нормой. Не является исключением и ПЛИС, умножители и сумматоры которого построены на принципах совместимости с IEEE-754.

Проблемы тестирования подобных устройств на соответствие стандарту, а следовательно и на аккуратность вычислений довольно подробно рассматриваются в работах /20,23,24/, в которых выделены три основных направления верификации для устройств на плавающей арифметике:

- использование теории чисел для генерации тестовых векторов;
- создание тестовых последовательностей на основе случайных данных;
- сравнение результатов работы программно-реализованных эталонных вычислителей с результатами верифицируемого устройства;

В современных микросхемах программируемой логики количество конфигурируемых логических блоков (КЛБ) достигает нескольких десятков тысяч. Каждый КЛБ конфигурируется посредством записи в ПЛИС специальных данных, созданных при помощи соответствующего программного обеспечения (ПО). Проектирование конфигурации ПЛИС начинается с функциональной схемы. Деление на функциональные модули позволяет работать над проектом несколькими разработчиками одновременно. Также существует возможность применить в проекте ранее созданные и отлаженные макросы. Функциональные модули вводятся в проект в виде электрической схемы или текстового файла с описанием электрической схемы на специальном языке. Все это значительно ускоряет процесс разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами критически важными объектами на базе ПЛИС но существенно влияет на информационную безопасность аппаратных средств.

Список литературы:

1. Ли К., Чжу Ю., Луи Ю. Троянский конь в коде контролируемого оборудования Информационно-Вычислительных систем // Компьютерные системы связи и Информатика. Берлин, 2012. 171 с.
2. Baumgarten A., Steven M., Clausman M., Zambreno J. A case study in hardware Trojan design and implementation // International Journal of Information Security. Vol. 10. № 1. P. 114.
3. Jin Y., Kupp N., Makris Y. DFTT: Design for Trojan Test // 17th IEEE International Conference on Electronics, Circuits and Systems. Pp. 1168-1171.
URL: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5724725>
4. Нечай А.А. Выявление недекларированных возможностей аппаратно-программного обеспечения // Экономика и социум. 2014. № 1-2 (10). С. 457-460.
5. Лохвицкий В.А., Калиниченко С.В., Нечай А.А. Подход к построению системы автоматизированной интеграции информации в базу данных для её своевременной актуализации // Мир современной науки. 2014. № 2 (24). С. 8-12.
6. Нечай А.А., Матвеев С.В., Сафонов В.М. Выбор и обоснование показателей эффективности решения задачи распределения объектов по средствам поражения // Мир современной науки. 2014. № 2 (24). С. 13-16.

References:

1. Lee K., Zhu Yu., Louis Yu. Trojan horse in the code controlled equipment Information and Computing systems // Computer communication systems and computer science. Berlin, 2012. 171 p.
2. Baumgarten A., Steven M., Clausman M., Zambreno J. A case study in hardware Trojan design and implementation // International Journal of Information Security. Vol. 10. № 1. P. 114.

3. Jin Y., Kupp N., Makris Y. DFTT: Design for Trojan Test // 17th IEEE International Conference on Electronics, Circuits and Systems. Pp. 1168-1171.
URL: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5724725>
4. Nechay A.A. Detection of undeclared capabilities of the hardware-software // Economy and society. 2014. № 1-2 (10). Pp. 457-460.
5. Lokhvitski V.A., Kalinichenko S.V., Nechay A.A. Approach to building a system for automated integration of data into a database for its timely update of // the World of modern science. 2014. № 2 (24). Pp. 8-12.
6. Nechay A.A., Matveev S.V., Safonov V.M. Selection and justification of the efficiency of solving the problem of distribution of objects by means of destruction // the World of modern science. 2014. № 2 (24). Pp. 13-16.

© 2014, Нечай А.А., Коти́ков П.Е.

Применение перепрограммируемых структур в современных информационных решениях

© 2014, Nechay A.A., Kotikov P.E.

The application of hardware structure in modern information solutions

DOI: 10.17117/nv.2014.02.102

Поступило в редакцию: 16.12.2014

pgu@psu.kz; nikimmp@mail.ru

Туганова Б.С., Сыдыкова Г.Е. Технология производства пастообразных молочных продуктов

Tuganova B.S., Sydykova G.E.
Technology of processing of pasty milk products

В данной статье отражены вопросы применения заквасочных культур и ферментов нового поколения при производстве новых видов пастообразных молочных продуктов для профилактического питания и их воздействие на качественные характеристики продуктов

Ключевые слова: молоко, закваска, ферменты, обезжиренное молоко, сыворотка

This article addresses issues of application of starter cultures and enzymes in production of a new generation of new kinds of pasty dairy products for preventive nutrition and the impact on the quality

Key words: milk, application, enzymes, fat free milk, serum

Туганова Бакыт Сагатовна

Кандидат технических наук, доцент
Павлодарский государственный университет
им. С. Торайгырова
г. Павлодар, ул. Ломова, 64

Tuganova Bakit Sagatovna

Candidate of Technological Science, associate
Professor
Pavlodar State University S. Toraigrov
Pavlodar, Lomova st., 64

Сыдыкова Гульжамал Ергалиевна

Кандидат биологических наук, зам. директора
Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой
промышленности
г. Семей, ул. Байтурсынова, 29

Sydykova Gulzhamal Ergalievna

Candidate of Biological Science
Kazakh research institute of food industry
Semei, Baitursynova st., 29

Современные тенденции развития отечественной молочной промышленности предусматривает рациональное использование всех составных частей молока, для получения молочных продуктов повышенной пищевой и биологической ценности, на основе новых безотходных и экологически безопасных технологий.

Важным аспектом перспективности данной технологии является возможность создания комбинированных молочных продуктов с новыми пищевыми свойствами, поскольку их производство основано на безотходной переработке не только молока, но и сырья других отраслей перерабатывающей промышленности [1].

Поэтому, на сегодняшний день, актуальным становится введение в рационы питания компонентов, способных уменьшить негативное влияние вредных пищевых факторов на здоровье человека и способствовать улучшению общего состояния организма.

Результаты научных исследований, отечественный и зарубежный опыт показывают, что полное и рациональное использование вторичного молочного сырья может быть достигнуто только на основе его безотходной промышленной переработки для производства ферментированной молочно-белковой продукции, с использованием биообъектов нового поколения [2].

Объектами исследований являются: вторичное белково-углеводное сырье (обезжиренное молоко, сыворотка, пахта), биопрепараты, пробиотические закваски, сычужный фермент, стабилизирующие комплексы, плодово-ягодные и овощные наполнители, биологически-активные добавки.

При выполнении научно-исследовательской работы использовали общепринятые, стандартные методы исследования органолептических, физико-химических, микробиологических, структурно-механических и реологических показателей пастообразных молочных продуктов: массовой доли жира, белка, влаги и сухих веществ, титруемой и активной кислотности, эффективной вязкости, предельного напряжения сдвига, активности воды.

Учитывая вышеизложенное, проведены исследования по разработке рецептур и технологий новых видов пастообразных продуктов из вторичного молочного сырья, с использованием биообъектов (ферментов и заквасочных культур) нового поколения.

В ходе проведения НИР при подборе сырья и наполнителей для разрабатываемых пастообразных продуктов учтены следующие медико-биологические и технологические принципы:

- рациональное использование сырья на принципах безотходной технологии;
- балансирование всех или отдельных компонентов готового продукта в соответствии с теорией сбалансированного и функционального питания;
- обеспечение получения продукта с высокими потребительскими свойствами;
- обогащение продукта биологически активными веществами;
- стабилизация структуры и увеличение сроков хранения без использования консервантов.

Всем этим требованиям отвечает вторичное молочное сырье: обезжиренное молоко, являющееся полноценным молочным белково-углеводным сырьем.

Обезжиренное молоко является источником высокоценного белка, причем при полном и рациональном использовании обезжиренного молока, можно значительно повышать уровень потребления молочного белка, который относится к лучшим видам животного белка [3.4].

При разработке научно-обоснованных рецептур и технологий пастообразных молочных продуктов сочетали два научных подхода: регулирование консистенции и направленная корректировка белково-липидного состава путем введения наполнителей растительного происхождения и биологически активных добавок, обеспечивающих функциональную направленность разрабатываемых продуктов, согласно положениям теории позитивного питания.

Наиболее перспективным на сегодняшний день является разработка бифидосодержащих молочных продуктов путем совместного культивирования бифидобактерий с молочнокислыми микроорганизмами. Молочные бактерии, используя растворимый в молоке кислород, снижают окислительно-восстановительный потенциал молока до нужного для развития бифидобактерий уровня и накапливают в молоке пептиды и аминокислоты, стимулирующие рост бифидобактерий, обуславливающих лечебно-профилактические свойства продуктов.

На данном этапе НИР проведена серия экспериментов, в которых переменным фактором были биообъекты (закваска прямого внесения и традиционная закваска для производства творога). В качестве заквасочных культур для производства пастообразных продуктов, выбрана пробиотическая закваска прямого внесения, содержащая смесь множественных штаммов бифидобактерий

На сегодняшний день метод прямой инокуляции заквашиваемыми культурами молока получил широкое распространение в мировой практике. Так как это является наиболее совершенным как с точки зрения технологичности производственного процесса, так и санитарно-гигиенической безопасности вырабатываемой продукции. Применение его на молочных предприятиях позволяет резко снизить затраты времени и ресурсов, а также уменьшить опасность загрязнения заквасок посторонней микрофлорой и бактериофагом.

Культуры прямого внесения имеют ряд преимуществ:

- прямое внесение в резервуар;
- простота использования;
- наименьшее заражение посторонней микрофлорой;
- высокая активность;
- отсутствие риска заражения бактериофагом;
- стабильное высокое производительность и одинаковое кислотообразование, как результат использования фагоустойчивых культур прямого внесения;
- стабильное высокое качество готового продукта получаемого за счет постоянства состава не нарушается соотношение между штаммами;
- гибкость использования в производстве;
- увеличение выхода;
- экономия энергоресурсов;
- подавление посторонней микрофлоры в процессе ферментации;
- получение продукта высокого качества с увеличенными сроками хранения.

Все это позволяет производителю значительно расширить нишу пробиотических продуктов, а потребителю получать высококачественный продукт с гарантированным направленным действием

В качестве среды для ферментирования исследовали обезжиренное молоко и варианты смеси из вторичного молочного сырья. Серию экспериментальных опытов проводили в строго одинаковых условиях. Процесс ферментации опытной и контрольной среды осуществляли при температуре 22 – 240С.

Контрольный образец обезжиренного молока заквашивали традиционной закваской, приготовленной на чистых культурах мезофильных молочно-кислых стрептококков. После внесения закваски молоко тщательно перемешивают в течении 3-5 минут и добавляют хлористый кальций из расчета 400 г безводного хлористого кальция на 1 тонну заквашенного молока. После внесения хлористого кальция в молоко вводят раствор сычужного фермента из расчета 0,7-1 г на 1000 кг молока в виде 1%-ного раствора, приготовленного на кипяченной и охлажденной до 36-38 °С воде. Закваску, растворы хлористого кальция и фермента вносят тонкой струей по всей поверхности молока при тщательном перемешивании. Процесс перемешивания молока после заквашивания продолжают периодически в течении 15-20 минут, затем молоко оставляют в покое до образования сгустка в течении 12-16 часов. Окончание сквашивания молока определяли по кислотности сгустка и сыворотки, которые должны быть: кислотность сыворотки 60-70 ОТ, кислотность сгустка 96-116 ОТ.

Биохимическую активность заквасочных культур оценивали по следующим параметрам: продолжительность сквашивания молока или смеси, качественные показатели смеси (титруемая кислотность, органолептические показатели) и микробиологические (количество жизнеспособных клеток).

При изучении динамики роста микрофлоры закваски в процессе сквашивания было выявлено, что вносимый вид закваски развивается интенсивно и на момент активного кислотообразования количество жизнеспособных клеток составляет $9,8 \cdot 10^6$ КОЕ/г.

Анализ экспериментальных данных позволил рекомендовать для проведения дальнейших исследований закваску прямого внесения, которые обеспечивают в ферментируемых средах требуемые органолептические физико-химические, микробиологические и функционально-технологические, структурно-механические и реологические свойства.

Также проведены экспериментальные исследования продолжительности хранения новых видов ферментированных пастообразных продуктов из обезжиренного молока (белковая паста и пастообразный мягкий сыр).

Для обоснования гарантийного срока хранения 2-х пастообразных молочных продуктов из обезжиренного молока изучалась их хранимоспособность в течении 8 и 16 суток при температуре 4-6 °С. Были проведены исследования органолептических, физико-химических и микробиологических показателей молочно-белковых продуктов в процессе хранения в сравнении с контрольными образцами, в качестве которого использовали – творожную пасту и мягкий сыр, выработанные по традиционной технологии. В процессе хранения молочных продуктов массовые доли жира, белка, углеводов изменяются не значительно. Наибольшему изменению подвергаются показатели титруемой и активной кислотности.

Далее исследовалось влияние вносимых наполнителей на его микробиологические показатели. Результаты проведенных исследований показали, что β -каротин, входящий в состав белковой пасты и энергетическая композиция (ореховая масса +растительное масло + соленая зелень укропа), входящая в со-

став рецептуры пастообразного мягкого сыра, обладают антибиотическим эффектом и препятствуют развитию патогенной и условнопатогенной микрофлоры.

Одним из важнейших функционально-технологических свойств ферментированных пастообразных молочных продуктов является процесс структурообразования, основным показателем которого является влагоудерживающая способность сгустка. Результаты исследований изменения влагоудерживающей способности и образование молочной кислоты опытных образцов пастообразных молочных продуктов и контрольного образца представлены в таблицах 1,2.

Таблица 1. Динамика изменения общей кислотности в опытных образцах процессе хранения

Наименование продуктов	Количество молочной кислоты, %							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Опытный образец (белковая паста)	0,204	0,205	0,206	0,208	0,210	0,211	0,215	0,218
Контроль	0,222	0,225	0,228	0,232	0,242	-	-	-

Таблица 2. Динамика изменения общей кислотности в опытных образцах процессе хранения

Наименование продуктов	Количество молочной кислоты, %							
	2	4	6	8	10	12	14	16
Опытный образец (пастообразный мягкий сыр)	0,205	0,206	0,209	0,211	0,212	0,213	0,215	0,218
Контроль	0,226	0,228	0,229	0,232	0,242	0,46	0,249	-

Результаты проведенных исследований, показывают, что энергия кислотообразования и структурообразования в процессе хранения активизируется с повышением продолжительности хранения. Однако после 8 и 16 суток наблюдается резкое накопление молочной кислоты и нарастание общей кислотности, а белковая структура смеси еще не успевает сформироваться, что оказывает отрицательное влияние на органолептические показатели продукта. При этом в процессе хранения контрольного образца после 5 и 14 суток наблюдается расслаивание с выделением сыворотки.

По результатам исследований был определен оптимальный период хранения в течение которого показатели общей кислотности и влагоудерживающей способности соответствуют требованиям для данных пастообразных молочных продуктов.

Среди основных реологических свойств пастообразных продуктов наиболее существенное влияние на тепловые и гидромеханические процессы при выработке оказывают вязкостные свойства и состояние воды. Для оценки состояния воды в пищевых продуктах широко используются показатели влагосвязывающей способности и активности воды (A_w), что нами непременно было учтено. Данные показатели характеризуют прочность связи влаги в продукте: если первая отражает количественную сторону, то другая – качественную.

Проведены исследования динамики изменения активности воды в процессе хранения пастообразных молочных продуктов, в сравнении с контрольными образцами. Сравнительно данные изменения величины предельного напряжения сдвига (ПНС) и активности воды в процессе хранения опытных образцов, а также контрольных образцов, показывают, что с увеличением температуры продукта и продолжительности хранения изменяется и структурно-механические показатели.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что результаты проведенных исследований изменения химического состава, микробиологических, функционально-технологических, структурно-механических и реологических свойств пастообразных молочных продуктов в процессе хранения показывают их комплексное влияние на процессы созревания и хранения продуктов.

Разработка безотходных технологий переработки молока и вторичного молочного сырья с использованием биообъектов нового поколения и биотехнологических методов обработки сырья является актуальной для развития отечественной пищевой и перерабатывающей промышленности и продовольственной безопасности страны.

Список литературы:

1. Богданова Е.А., Хандак Р.Н., Зобкова З.С. Технология кисломолочных продуктов и молочно-белковых концентратов: Справочник: Агропромиздат, 1989.
2. Храмцов А.Г., Васи́лин С.А. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки. СПб.: ГИОРД, 2004. 576 с.
3. Евдокимов И.А., Золотин М.С. Рациональные технологии переработки вторичного молочного сырья // Молочная промышленность. № 11. 2007. С. 45-46.
4. Куни́шев С.М., Шуваев В.А. Новые технологии в производстве молочных продуктов. М.: ДеЛи принт, 2004. 208 с.

References:

1. Bogdanova E.A. Chandak R.N. Sobkovaof Z.S. Technology of soul-milk products and milk-albuminous concentrates: reference Book: Agropromizdat, 1989.
2. Chramshov A.G., Vasilisin S.A. Reference book of technologist of suckling production. Technology and compounding. Products from fat free milk, milk сыворотки. SPb.: GIORD, 2004. 576 p.
3. Evdokimov I.A., Zolotin M.S. Rational technologies of processing of secondary suckling raw material // are Suckling industry. № 11. 2007. Pp. 45-46.
4. Kunishev S.M., Shuvaev V.A. New technology in the production of milk products. M., 2004. 208 p.

DOI: 10.17117/nv.2014.02.108

Поступило в редакцию: 23.12.2014

rector@tgpi.ttn.ru

Хуссейн Х.Х., Хентов В.Я.
Извлечение металлов из техногенных отходов
на основе прямого синтеза комплексных соединений

Hussain K.H., Khentov V.Y.
Extraction of metals from industrial waste on the basis
of the direct synthesis of complex compounds

В результате производственной деятельности человека накоплено гигантское количество техногенных отходов, содержащих ценные металлы. Прямой синтез комплексных соединений в неводных средах позволяет переводить металлы в растворенное состояние, из которого металлы могут быть выделены в чистом виде

Ключевые слова: техногенные отходы, прямой синтез комплексных соединений, лиганды, неводный растворитель

Хуссейн Ханна Хассан

Аспирант

Российский государственный педагогический университет

Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

Хентов Виктор Яковлевич

Доктор химических наук, профессор

Российский государственный педагогический университет

Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

As a result of human industrial activity, accumulation of a huge amount of technological waste containing precious metal. Direct synthesis of complex compounds in non-aqueous media permits transfer metals in the dissolved state, from which the metals be isolated in pure form

Key words: industrial waste, the direct synthesis of complex compounds, ligands, non-aqueous solvent

Hussain Khanna Hassan

Graduate student,

Russian State Pedagogical University

Rostov Region, Novocherkassk, Education st., 132

Khentov Viktor Yakovlevich

Doctor of Chemical Sciences, Professor

Russian State Pedagogical University

Rostov Region, Novocherkassk, Education st., 132

В результате производственной деятельности человека на поверхности земли накоплено огромное количество техногенных отходов. Геологи называют такие отходы техногенными залежами.

В техногенных отходах зафиксированы значительные количества ценных металлов – Au, Ag, W, Mo, U, Cu, Cd, Ge. В отвальных хвостах Норильской обогатительной фабрики среднее содержание платиноидов составляет 3-6 г/м², золота – 0,2-0,4 г/м², в отдельных местах содержание платиноидов достигает 60,65 г/м², золота – 18,56 г/м², палладия – 77,81 г/м² [1].

В табл. 1 представлена величина отвалов и содержание металлов в техногенных отходах ОАО Алмалыкского горно-металлургического комбината (АГМК) Узбекистана [1].

Таблица 1. Техногенные отходы ОАО «АГМК»

Отходы	Отвалы, тыс. тонн	Содержание металла в отходах, г/т								
		Cu	Au	Ag	Pb	Zn	S	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃
a	38373	0,35	0,42	1,74	0,030	0,050	1,50	4,0	61,0	12,0
b	99821	0,23	0,38	1,56	0,029	0,007	1,50	4,0	65,0	13,7
c	19430	0,33	0,49	1,98	0,030	0,040	2,00	4,4	60,0	12,0
d	99,6	0,16	–	0,76	0,36	1,190	4,00	18,0	10,0	0,7
e	12700	0,65	0,4	3,50	0,25	1,300	1,10	37,0	36,0	6,2
f	130200	0,013	0,033	3,00	0,24	0,330	0,96	3,4	10,5	0,05
g	850700	0,111	0,208	1,072	0,014	0,020	1,54	3,8	63,0	13,0

Примечание: a – руда медная окисленная забалансовая; b – руда медная сульфидная забалансовая; c – руда медная смешанная забалансовая; d – отвальный клинкер цинкового завода; e – шлак отражательной и кислородно-факельной плавки медеплавильного завода; f – отвальные хвосты свинцово-цинковой обогатительной фабрики; g – отвальные хвосты медной обогатительной фабрики.

Ряд ценных металлов можно встретить в отвалах тепловых электростанций России. Содержание золошлаковых отходов составляет около 1,2 млрд. тонн [2].

Значительные количества ценных металлов содержатся в пиритных огарках и гальваническом шламе [1].

Совершенно очевидно, что разработка технологии извлечения металлических элементов из техногенных отходов представляется актуальной задачей современности. Повторное использование металлических элементов в технике получило название рециклинга металлов. Решение этой проблемы представляется возможным на основе прямого синтеза комплексных соединений в неводных (апротонных) растворителях [3-5]. Важно отметить, что с органическим лигандом могут взаимодействовать нуль-валентные переходные металлы, а также нерастворимые в воде соединения переходных металлов с ковалентными связями. Все эти компоненты содержатся в техногенных отходах. На этой основе базируется новая отрасль технологии – сольватометаллургия [6].

Роль сольватации в реакциях комплексообразования связывается с влиянием природы растворителя [7]. В апротонных растворителях, например ацетонитриле, растворяются неорганические соединения нерастворимые в воде. Процесс растворения определяется химической природой растворителя и растворенного вещества. Принято подразделять растворители на донорные и акцепторные. Донорные растворители хорошо сольватируют ионы или молекулы акцепторного типа. Акцепторные растворители сольватируют вещества донорного типа. Донорные растворители в первую очередь сольватируют катионы металлов, тогда как акцепторные растворители сольватируют в основном анионы [8].

В нормальном состоянии энергия сольватоконцентрации E_N равна теплоте его образования из компонентов [7]:

$$E_N = E_0 - \frac{(H_{01} - E_0 S_{01})^2}{E_1 - E_0},$$

где E_0 – энергия электростатического взаимодействия молекул растворителя и растворенного вещества;

S_{01} – интеграл перекрывания волновых функций ψ_0 и ψ_1 ;

H – гамильтониан;

E – энергия в уравнении, полученном на основании уравнения Шредингера:

$$H(a\psi_0 + b\psi_1) = E(a\psi_0 + b\psi_1).$$

Здесь a и b – коэффициенты пропорциональности; ψ_1 и ψ_0 – волновые функции взаимодействия орбиталей молекулы растворителя и растворенного вещества.

Параметры уравнений E_0 , H_{01} и E_1 могут быть определены следующим образом [7]:

$$E_0 = \int \psi_0 H \psi_0 d\tau, H_{01} = \int \psi_0 H \psi_1 d\tau, E_1 = \int \psi_1 H \psi_1 d\tau.$$

Соотношения констант можно определить по уравнению [7]:

$$\frac{a}{b} = \frac{(H_{01} - ES_{01})^2}{E_1 - E_0}.$$

Поскольку процесс комплексообразования эффективно протекает в растворах, то особое внимание уделяется растворителям [8, 9]. Различают растворители, продуцирующие протоны и апротонные растворители. Расплавленные соли и жидкие металлы можно рассматривать как апротонные растворители [8].

В табл. 2 представлены донорные числа DN_{SbCl_5} и диэлектрические проницаемости ряда растворителей [7].

Таблица 2. Донорные числа DN_{SbCl_5} и диэлектрические проницаемости ϵ ряда растворителей

Растворитель	DN_{SbCl_5}	ϵ	Растворитель	DN_{SbCl_5}	ϵ
1,2-Дихлорэтан	10,1	–	Диэтиловый эфир	4,3	19,2
Нитрометан	35,9	2,7	Тетрагидрофуран	7,6	20,0
Ацетонитрил	38,0	14,1	Трибутилфосфат	6,8	23,6
Тетраметилсульфон (сульфолан)	42,0	14,8	Диметилформамид	36,1	26,6
Ацетон	20,7	17,0	Пиридин	12,3	33,1
Этилацетат	6,0	17,1	Гексаметилтриаминфосфат	30,0	38,8
Вода	81,0	18,0	–	–	–

Экспериментально установлена связь константы скорости донорно-акцепторного взаимодействия меди с лигандом салицилаланилином k и параметра полярности растворителя Димрота-Райхарда ET (рис. 1) [10]:

$$\ln k = aET + b,$$

где a и b – эмпирические константы.

На скорость химического процесса оказывает влияние вязкость растворителя [10]. В этом случае лимитирующей стадией процесса является диффузия. Для константы скорости реакции получено выражение:

$$k = A\eta \exp[-E_a/RT],$$

где A – коэффициент пропорциональности,

η – вязкость растворителя.

Рис. 1. Зависимость натурального логарифма константы скорости взаимодействия меди с салицилальанилином $\ln K$ от эмпирического параметра E_T

1 – растворители, не содержащие кислород;

2 – кислородсодержащие растворители

1 – гексан, 2 – четырёххлористый углерод, 3 – бензол, 4 – диоксан,

5 – трихлорэтилен, 6 – метилпиrolидон, 7 – диметилформамид,

8 – диметилсульфоксид, 9 – ацетонитрил, 10 – этанол, 11 – метанол

В соответствии с кинетической теорией газов между числом столкновений Z и вязкостью η существует зависимость [10]:

$$Z = 4RTn^2/N_0\pi\eta = 4\pi^2d^4\eta n^2/m,$$

где n – число молекул;

η – вязкость;

d – диаметр реагирующей молекулы;

m – масса молекулы;

n – число молекул.

Влияние давления на скорость химического процесса в неводных растворителях может быть учтено в соответствии с уравнением [11]:

$$\ln(k_P/k_0) = -\frac{P}{RT}\Delta v^*,$$

где k_P константа скорости реакции при давлении P ;

k_0 – константа скорости реакции при атмосферном давлении;

Δv^* – изменение объема при переходе вещества в активное состояние.

В табл. 3 приведены отношения констант скорости реакции Меншуткина (триэтиламин + йодистый этил) при давлении 1500 атм. и 1 атм., а также значения Δv^* для разных растворителей [11].

Таблица 3. Влияние давления на скорость реакции Меншуткина при 50 °С

Растворитель	k_{1500}/k_0	$-\Delta v^*$, мл/моль	Растворитель	k_{1500}/k_0	$-\Delta v^*$, мл/моль
Гексан	7,05	58,2	Ацетон	6,07	53,8
Бензол	6,15	50,2	Нитробензол	3,39	30,3
Метанол	3,26	58,0	п-Ксилол	7,90	49,3
Хлорбензол	4,81	45,1	–	–	–

Возникновение координационной связи приводит к изменению электрических свойств молекул, в частности к повышению диэлектрической проницаемости раствора [12]. Величина поляризации раствора зависит от полярности образующихся соединений, природы и прочности химической связи. Введение растворителя, индифферентного к компонентам раствора, не препятствует определению состава комплексных соединений.

В табл. 4 приведены свойства растворителей в зависимости от эмпирических параметров [13].

Таблица 4. Свойств растворителей в зависимости от эмпирических параметров

Свойство	Эмпирические параметры
Ассоциативность	Параметр растворимости Гильдебранда δ , (Дж/см ³) ^{1/2} Параметры физических свойств: диэлектрическая постоянная ϵ ; дипольный момент μ , Дб; молярная рефракция R
Полярность	Спектроскопические (сольватохромные) шкалы: число Косовера Z , Дж/моль; число Димрота-Райхардта E_T
Протонодонорность, протоноакцепторность	Кислотность pK ; Основность pK_a
Донорно-акцепторные свойства	Льюисова основность: донорные числа Гутмана DN_{SbCl_5} , Дж/моль; нормализованные донорные числа Гутмана-Маркуса Льюисова кислотность: Акцепторные числа Гутмана а.ч. (химический сдвиг ^{31}P в соединении $Et_3PO \cdot Solv$ по сравнению с $Et_3PO \cdot SbCl_5$), м.д.

Примечание: $\delta = \sqrt{(\Delta E_{исп} RT)/V}$, где $\Delta E_{исп}$ – теплота испарения, V – молярный объем.

В практику работы с растворами вошло понятие координирующие растворители, поскольку растворению вещества часто сопутствует координация [14]. Отсутствие координации характерно для предельных углеводородов, четыреххлористого углерода, фторуглеводородов. Среди методов обнаружения координации следует отметить спектральные методы, прежде всего, УФ-спектроскопию, ИК-спектроскопию, ЯМР-спектроскопию, а также криоскопию и кондуктометрию. УФ-спектроскопия позволяют также определять координационное число переходных металлов. Изменения колебательных частот связей позволяет использовать ИК-спектроскопию растворов для обнаружения атома донора – участника координационной связи. Иногда координация приводит к увеличению частоты колебаний исследуемой связи. Например при координации ацетонитрила к акцептору частота валентного колебания C–N увеличивается вследствие изменения длины связи акцептор–азот. Другой причиной является гибридизации связей азота при комплексообразовании. Определенный интерес представляет связывание π -орбиталей, приводящее к уменьшению силовой постоянной. Изучением ЯМР-спектров при образовании водородной связи удастся наблюдать химический сдвиг сигнала протона.

Повышенный интерес вызывают малые добавки воды к апротонным растворителям, приводящие к образованию различных комплексов [15]. Вода может находиться в связанном с растворителем состоянии (мономерная вода), микроэмульсионном состоянии и связанном состоянии с микроэмульсией.

При синтезе координационных соединений в апротонном растворителе добавки воды играют существенную роль. На рис. 2 приведена зависимость скорости взаимодействия меди V с салицилальанилином в диметилформамиде от содержания воды N [16].

Рис. 2. Зависимость скорости комплексообразования V от содержания воды в диметилформамиде N

Концентрация лиганда 0,01 моль/л; температура: 1 – 30, 2 – 40 оС

Важная роль в донорно-акцепторном взаимодействии отводится энергии Ферми [17]. На рис. 3 приведена зависимость натурального логарифма скорости донорно-акцепторного взаимодействия $\ln V$ от энергии электронов в зоне проводимости $\ln E_F$. На рис. 4 приведена зависимость энергии активации E_a от энергии электронов в зоне проводимости E_F .

Рис. 3. Зависимость $\ln V$ от $\ln E_F$

Система: d-элемент – диметилформамид – салицилальанилин (0,01 моль/л)

Растворение нуль-валентных металлов происходит за счет поверхностной оксидной пленки [18]. Скорость растворения металла с оксидной пленкой (поверхностная фаза оксида) превышала скорость растворения объемной фазы Cu₂O в 7 раз, а объемной фазы CuO в 18 раз [19]. Соответственно изменяются энергии активации (табл. 5) [16]. Все это подчеркивает роль поверхностных химических соединений в донорно-акцепторном взаимодействии.

Рис. 4. Зависимость энергии активации E_a от энергии электронов в зоне проводимости E_F . Та же система, что на рис. 3

Таблица 5. Энергии активации взаимодействия меди и ее оксидов с салицилальанилином

Система: медь – диметилформамид – салицилальанилин (0,01 моль/л)

Образец	Порошок меди с оксидной пленкой	Оксид меди (I)	Оксид меди (II)
Энергия активации, кДж/моль	14,5	54,0	70,9

Донорно-акцепторное взаимодействие в прямом синтезе комплексных соединений тесно связано со структурными особенностями твердого тела. В табл. 6 приведены функциональные зависимости энергии активации E_a реакции взаимодействия переходных металлов с салицилальанилином (0,01 моль/л) в диметилформамиде и физическими параметрами, характеризующими твердое тело (работа выхода $A_{\text{вых}}$; энергия сублимации $E_{\text{суб}}$; теплота образования оксидов при 298 КН; энергия связи элемента $E_{\text{св}}$; температура плавления $T_{\text{пл}}$; температура кипения $T_{\text{кип}}$; поверхностная энергия зародыша кристаллизации W ; атомная концентрация элемента $C_{\text{ат}}$) [20]. Следует отметить высокие значения коэффициентов корреляции.

Для химического реагента в виде твердого тела динамические свойства атомов межфазной границы оказывают заметное влияние на физико-химические процессы. С увеличением прочности кристалла увеличивается коэффициент Грюнайзена, повышается модуль объемной упругости, энергия кристаллической решетки, но понижается коэффициент сжимаемости ионного кристалла, снижается доля ионного характера связи [19, 20]. Необходимо отметить

существование связи между коэффициентом Грюнайзена и скоростью взаимодействия d-элементов с лигандом (рис. 5)[20].

Таблица 6. Зависимости между энергией активации E_a и физическими параметрами металлов, коэффициент корреляции R

Физический параметр металла	Функциональная зависимость	R
Авых, эВ	$E_a = 1048,56 - 223,27 A_{\text{вых}}$	0,74
Есуб, кДж/моль	$E_a = -298,95 + 0,90 E_{\text{суб}}$	0,74
Н, кДж/моль	$E_a = -36,60 + 0,40 H$	0,74
Есв, кДж/моль	$E_a = -426,380 + 5,396 E_{\text{св}}$	0,90
Тпл, оС	$E_a = -333,323 + 0,315 T_{\text{пл}}$	0,96
Ткип, оС	$E_a = -1008,945 + 0,401 T_{\text{кип}}$	0,83
W, эрг/см ²	$E_a = -278,004 + 1,695 W$	0,96
Сат, 1022, см ⁻³	$E_a = -1334,403 + 162,576 C_{\text{ат}}$ $162,576 C_{\text{ат}} 162,576 C_{\text{ат}}$	0,92

Рис. 5. Зависимость скорости взаимодействия d-элементов с лигандом от коэффициента Грюнайзена
Коэффициент корреляции 0,86

В удовлетворительной связи с коэффициентом Грюнайзена γ находится теплота образования оксидов ΔH , энергия связи кислорода с поверхностью оксида E_O , начальная скорость хемосорбции кислорода на металлах V_0 , атомная концентрация элемента $C_{\text{ат}}$, энергия испарения или атомизации $\Delta H_{\text{исп}}$, работа выхода электрона $A_{\text{вых}}$, внешний орбитальный радиус $r_{\text{внеш}}$ (табл. 7) [20].

Таблица 7. Корреляционные зависимости коэффициента Грюнайзена, коэффициент корреляции R

Физический параметр	Корреляционная зависимость	R
ΔH , кДж/моль	$\Delta H = 831,94 - 255,97 \gamma$	0,84
E_O , кДж/моль	$E_O = 488,32 - 233,17 \gamma$	0,89
V_0 , ккал/г-атом кислорода	$V_0 = 198,77 - 83,09 \gamma$	0,84
$C_{\text{ат}} \cdot 1028$	$C_{\text{ат}} = 3,65 + 3,03 \gamma$	0,77
$\Delta H_{\text{исп}}$, ккал/моль	$\Delta H_{\text{исп}} = 159,51 - 45,63 \gamma$	0,80
Авых, эВ	$A_{\text{вых}} = 3,27 + 0,68 \gamma$	0,73

Надежность связи определяется приемлемыми значениями коэффициентов корреляции.

Кинетические параметры растворения d-элементов в системе металл – диметилформамид – салицилальанилин (0,01 моль/л) связаны с природой металла (табл. 8) [21].

Таблица 8. Скорость растворения V , энергия активации E_a

Металл	$V \cdot 105$, моль·см ⁻² ·ч ⁻¹	E_a , КДж·моль ⁻¹
Титан	5,42	171
Ванадий	5,65	–
Хром	0,72	43
Марганец	3,01	–
Железо	1,06	69
Кобальт	0,99	141
Никель	0,44	136
Медь	2,02	36
Цинк	0,79	–
Молибден	1,40	101
Кадмий	0,55	41
Вольфрам	0,38	127
Ртуть	0,18	–

Найдены значения скорости растворения V и энергии активации процесса растворения E_a оксидов ряда d-элементов в растворе салицилальанилина (0,01 моль/л) в диметилформамиде (табл. 9) [1].

Таблица 9. Скорость V , энергия активации E_a процесса растворения

Соединение	$V \cdot 106$, моль/ч·см ²	E_a , кДж/моль
Cu ₂ O	1,27	54,0
CuO	0,50	71,0
NiO	0,21	150,0
Ni ₂ O ₃	0,04	143,0
CoO	0,56	137,4
Co ₂ O ₃	0,11	129,0
FeO	0,33	150,9
Fe ₂ O ₃	0,30	139,0
Fe ₃ O ₄	3,00	87,0
MoO ₃	0,97	141,0
WO ₃	0,74	114,4

С использованием донорно-акцепторного взаимодействия (система минерал – диметилформамид – салицилальанилин 0,01 моль/л) металлические элементы могут быть извлечены из рудного сырья (табл. 10) [21].

Таблица 10. Скорость V , энергия активации E_a процесса растворения

Вещество	$V \cdot 10^6$, моль·см ⁻² ·ч ⁻¹	E_a , кДж·моль ⁻¹
Шпинель CuFe2O4	33,3	171
Куприт Cu2O	63,6	54
Гематит Fe2O3	2,2	98
Магнетит Fe3O4	3,0	87
Сидерит FeCO3	21,7	69
Борнит Cu5FeS4	41,8	117

При извлечении металлов из техногенных отходов и рудного сырья важным показателем эффективности процесса является степень извлечения (табл. 11) [22]. Для многих материалов характерна высокая степень извлечения.

**Таблица 11. Скорость процесса V , энергия активации E_a , степень извлечения α
Система: минерал – диметилформамид – салицилальанилин (0,05 моль/л)**

Рудный материал	$V \cdot 10^5$, моль·г ⁻¹ ·ч ⁻¹	E_a , кДж·моль ⁻¹	α , %
Халькозин Cu2S	148,0	18,3	81,39
Куприт Cu2O	19,0	36,0	63,33
Тенорит CuO	59,0	68,0	70,60
Ковеллин CuS	76,0	38,9	85,60
Аргентит Ag2S	183,0	–	76,00
Гематит Fe2O3	3,8	98,0	76,70
Магнетит Fe3O4	0,13	87,0	69,59
Сидерит FeCO3	1,5	69,0	72,34
Халькопирит CuFeS2	64,0	53,0	37,60
Ванадит Pb5[VO4]3Cl	58,0	45,0	50,71

Особый интерес вызывает проблема извлечения металлов из пылевых выбросов промышленных предприятий, частицы которых заряжаются в пылегазовом потоке. Причиной заряжения является трибоэлектричество. Это обстоятельство может быть использовано для интенсификации процесса извлечения металлических элементов. Выход продукта реакции превышает 90% [23]. В табл. 12 показано влияние трибозаряжения в пылегазовом потоке на скорость комплексообразования в системе частицы материала – диметилформамид – салицилальанилин [21, 24].

**Таблица 12. Содержание металла m ; время обработки τ (ч);
скорости комплексообразования пылевых частиц до и после активации
 V_1 и V_2 (моль·см⁻²·ч⁻¹); степени извлечения до и после активации α_1 и α_2**

Пылевые отходы	m , %	τ	$V_1 \cdot 10^2$	α_1 , %	$V_2 \cdot 10^2$	α_2 , %
V2O3 (обработка ванадиевых бронз)	15,0	2	4,6	46,2	9,0	90,6
VO2 (обработка ванадиевых бронз)	12,4	2	4,3	45,1	8,9	94,3
V2O5 (измельчение отработанного катализатора)	50,4	3	35,8	61,3	90,6	93,0
Cu (отходы машиностроения)	19,2	4	5,6	10,2	50,1	94,3
CuS (обогащение халькопирита)	12,8	1	5,2	43,7	5,7	96,6

Причина активации при трибозаряджении пылевых частиц лежит в увеличении химического потенциала частиц. Электрохимический потенциал заряженной частицы в соответствии с уравнением Гюгенгейма имеет вид:

$$\mu = \mu_0 + ZF\psi,$$

где μ – химический потенциал частицы до трибозаряджения;

Z – число электронов, присоединенных частицей;

F – константа Фарадея;

ψ – электрический потенциал частицы, приобретаемый в потоке.

Необходимо отметить, что процесс комплексообразования с целью извлечения металлов из техногенных отходов привлекает внимание исследователей. Например, в результате обработки суспензии ферритизированных гальванических шламов при использовании комплексонов пирокатехина и фенантролина удалось извлечь от 34 до 67 % меди, никеля, цинка и хрома [25].

С практической точки зрения представляется интересным увеличение скорости процесса комплексообразования. Помимо перечисленных факторов существуют и традиционные – влияние концентрации и температуры. В последнее время повышенный интерес проявляется к микрогетерогенным организованным средам, приготовленным на основе поверхностно-активных веществ (ПАВ) [26].

Внутри мицеллы могут быть введены реагенты, повышение концентрации которых приведет к увеличению скорости реакции. Это явление известно как мицеллярный катализ. С ним приходится встречаться при синтезе органических веществ.

В прямом синтезе комплексных соединений в организованных средах работает механизм накопления молекул лиганда в мицеллах, которые затем адсорбируются на поверхности металла или частиц соединений с ковалентными связями (оксиды, сульфиды, карбонаты и др.) и разрушаются, доставляя лиганд в высоких концентрациях на поверхность твердого тела (рис. 6) [27]. За счет этого скорость химического процесса может быть существенно увеличена.

Рис. 6. Доставка лиганда в реакционную зону
1 – оксидная пленка; 2 – металл

Подобный механизм доставки в мицеллах имидазолинов и амидов к поверхности металла для его защиты от коррозии описан в работе [28].

Одновременно в мицеллярных системах происходит увеличение содержания кислорода [29]. Это необходимое условие для регенерации оксидной пленки металла.

Выдерживание мицеллярной системы оксиэтилированный изеокилфенол (ПАВ) – диметилформамид – салицилальанилин (лиганд) приводит к увеличению размера мицелл (рис. 7) [30]. Это связано с аккумулярованием лиганда в теле мицеллы.

Рис. 7. Изменение размера мицеллы во времени

При использовании приведенной системы (концентрация ПАВ 15 %) скорость извлечения меди увеличилась в три раза. В системе тетра-н-бутил-аммоний бромистый – диметилформамид – салицилальанилин скорость растворения меди увеличилась в 9 раз. Для системы додецилсульфат натрия – гексан – салицилальанилин при концентрации ПАВ 0,6 % извлечение меди увеличилось в 240 раз.

Список литературы:

1. Хентов В.Я., Великанова Л.Н., Семченко В.В. Основы новых методов выделения металлов из техногенных отходов и рудного сырья. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2007. 131 с.
2. Юсфина Ю., Залетина В. Рециклинг материалов в народном хозяйстве // Экология и промышленность России. 1997. № 1. С. 18-24.
3. Гарновский А.Д., Харисов Б.И., Гохон-Зоррилла Г., Гарновский Д.А. Прямой синтез комплексных соединений из нуль-валентных металлов и органических лигандов // Успехи химии. 1995. Т. 64. № 3. С. 215-236.
4. Харисов Б.И. Прямой низкотемпературный синтез координационных соединений фталоцианинов и азометинов. Автореферат докт. дисс. Ростов-на-Дону, 2006. 47 с.
5. Кужаров А.С., Хентов В.Я. О взаимодействии высокодисперсных переходных металлов с салицилальанилином // Координационная химия. 1979. № 4. С. 601.
6. Чекмарев А.М. Сольватометаллургия – перспективное направление металлургии редких и цветных металлов. М.: Атомэнергоиздат, 2004. 190 с.
7. Голуб А.М. Сольватация неорганических веществ и комплексообразование в неводных растворах // Успехи химии. 1976. Т. 45. № 6. С. 961-997.
8. Гутман В. Химия координационных соединений в неводных растворах. М.: Мир, 1971. 222 с.
9. Бердоносков С.С., Харисов Б.И., Гарновский А.Д. Неводные растворители в синтезе координационных соединений // Координационная химия. 1995. Т. 21. № 9. С. 701-703.
10. Семченко В.В., Великанова Л.Н., Хентов В.Я. Влияние природы растворителя на кинетику донорно-акцепторного взаимодействия меди с салицилальанилином // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. 1998. № 2. С. 55-58.
11. Фиалков Ю.Я., Житомирский А.Н., Тарасенко Ю.А. Физическая химия неводных растворов. Л.: Химия, 1973. 376 с.
12. Шека И.А. Физико-химический анализ растворов, основанный на их диэлектрических свойствах // Работы по химии растворов и комплексных соединений. Киев: Изд-во АН УССР, 1959. Вып. 2. С. 163-185.
13. Скопенко В.В., Цивадзе А.Ю., Савранский Л.И., Гарновский А.Д. Координационная химия. М.: Академкнига, 2007. 487 с.
14. Ваддингтона Т. Неводные растворители. М.: Химия, 1971. 376 с.

15. Карякин А.В., Кривенцова Г.А. Состояние воды в органических соединениях (по инфракрасным спектрам поглощения). М.: Наука, 1972. 176 с.
16. Семченко В.В. Особенности кинетики координационного взаимодействия d-металлов и их соединений с 2-окси-1-бензиденанилином в апротонных и смешанных растворителях: дис. ...канд. хим. наук. Нальчик: Нальчикский госуниверситет, 2009.
17. Власов Ю.В., Хентов В.Я., Великанова Л.Н., Семченко В.В. Связь донорно-акцепторного взаимодействия в системе металл-лиганд с энергией Ферми электронов // Журнал физической химии. 1993. Т. 67. № 3. С. 621-622.
18. Хентов В.Я., Великанова Л.Н., Лаврентьев И.П. Растворение переходных металлов в системе салицилальанилин – диметилформамид. Роль оксидной пленки // Журнал физической химии. 1991. Т. 65. № 7. С. 1986-1987.
19. Хентов В.Я., Великанова Л.Н., Семченко В.В., Хуссейн Х. Взаимодействие металла с лигандом в неводном растворителе // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук. М.: Спецкнига, 2013. С. 34-36.
20. Хентов В.Я., Великанова Л.Н., Семченко В.В. Роль структурных параметров твердого тела в процессах взаимодействия d-элементов и их ковалентных соединений с лигандом // Научная дискуссия: вопросы математики, физики, химии, биологии. М.: Международный центр науки и образования, 2013. С. 59-64.
21. Хентов В.Я., Великанова Л.Н., Семченко В.В., Слабинская А.Б. Извлечение металлов из техногенного сырья // Журнал прикладной химии. 2007. Т. 80. Вып. 7. С. 1057-1062.
22. Великанова Л.Н., Семченко В.В., Хентов В.Я. Кинетические закономерности извлечения металлов из техногенного сырья // Журнал прикладной химии. 2011. Т. 84. Вып. 9. С. 1418-1423.
23. Хентов В.Я., Великанова Л.Н., Семченко В.В., Егорова Н.А. Решение проблемы рециклинга металлов на основе донорно-акцепторных систем // Экология и промышленность России. 2009. Март. С. 48-49.
24. Хентов В.Я., Слабинская А.Б., Великанова Л.Н. Извлечение металлов из пылевых выбросов промышленных предприятий // Экология и промышленность России. 2008. Октябрь. С. 14-15.
25. Завальцева О.А., Бузаева М.В., Климов Е.С., Дубровина В.В., Давыдова О.А. Экстракция металлов из ферритизированных гальванических шламов пирокатахином и фенантролином // Известия вузов. Химия и химическая технология. 2010. Т. 53. Вып. 6. С. 53-54.
26. Вережников В. Н. Организованные среды на основе коллоидных поверхностно-активных веществ. Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2008. 74 с.
27. Хентов В.Я., Гасанов В.М., Карибов М.Р., Хуссейн Х.Х. Микрореакторы. Теория и практика. Махачкала: АЛЕФ, 2014. 72 с.
28. Вигдорович В.И., Таныгина Е.Д., Таныгин А.Ю., Федотова А.И. Структура в водной среде ингибитора ЭМ-12, компоненты, которого не образуют с ней истинных растворов // Вестник Тамбовского государственного технического университета, 2009. Т. 15. № 2. С. 373-379.
29. Мчедлов-Петросян Н.О., Лебедь А.В., Лебедь В.И. Коллоидные поверхностно-активные вещества: учебно-методическое пособие. Харьков: Харьковский национальный университет, 2009. 72 с.
30. Хентов В.Я., Хуссейн Х.Х. Доставка лиганда мицеллами в процессе прямого синтеза комплексных соединений. // *Meždunarodnyj naučno-issledovatel'skij žurnal*. 2014. № 10 (29). Ч. 1. С. 35-37.

References:

1. Khentov V.Ya., Velikanova L.N., Semchenko V.V. Fundamentals of new methods of extraction of metals from industrial waste and ore – materials. Novocherkassk: SRSTU (NPI), 2007. 131 p.
2. Yusfina Yu., Zaletina V. Recycling materials in the national economy // *Ecology and Industry Russia*. 1997. № 1. Pp. 18-24.
3. Garnovskii A.D., Harisov B.I., Gohon-Zorrilla G., Garnovskii D.A. Direct synthesis of complex compounds from zerovalent metals and organic ligands // *Success's Chemical*. 1995. Vol. 64. № 3. Pp. 215-236.
4. Harisov B.I. Direct low-temperature synthesis of coordination compounds and azomethine phthalocyanines. Author's abstract of Doctor. diss. Rostov-on-Don, 2006. 47 p.
5. Kuzharov A.S., Khentov V.Ya. On the interaction of transition metals with highly salitsilalanilin // *Coordination Chemistry*. 1979. № 4. P. 601.
6. Chekmaryov A.M. Solvatometallurgiya – promising area of metallurgy of rare and non-ferrous metals. M.: Atomenergoizdat, 2004. 190 p.
7. Golub A.M. Solvation and complexation of inorganic substances in non-aqueous solutions // *Success's Chemical*. 1976. Vol. 45. № 6. Pp. 961-997.
8. Gutman B. Coordination chemistry in non-aqueous solutions. M.: Mir, 1971. 222 p.

9. Berdonosov S.S., Harisov B.I., Garnovskii A.D. Nonaqueous solvents in the synthesis of coordination compounds // *Koordinatsionnaya himiya*. 1995. Vol. 21. № 9. Pp. 701-703.
10. Semchenko V.V., Velikanova L.N., Khentov V.Ya. Influence of the nature of the solvent on the kinetics of the donor-acceptor interaction of copper with salitsilalanilin // *Proceedings of the universities. North Caucasus region. Technical sciences*. 1998. № 2. Pp. 55-58.
11. Fialkov Y.Y., Zhytomyr A.N., Tarasenko Yu.A. *Physical chemistry of non-aqueous solutions*. L.: Chemistry, 1973. 376 p.
12. Sheka I.A. *Physical and chemical analysis solutions based on their dielectric properties* // *Work on the chemistry of solutions and complex compounds*. Kiev: USSR Academy of Sciences, 1959. Vol. 2. Pp. 163-185.
13. Skopenko V.V., Tsivadze A.Y., Savranskii L.I., Garnovskii A.D. *Coordination Chemistry: Textbooks*. M.: Akademkniga, 2007. 487 p.
14. *The non-aqueous solvents*. Ed. T. Waddington. Trans. from English. M.: Chemistry, 1971. 376 p.
15. Karjakin A.V., Kriventsova G.A. *The state of water in organic compounds (by infrared absorption spectra)*. M.: Nauka, 1972. 176 p.
16. Semchenko V.V. *Kinetics of coordination interaction of d-metals and their compounds with 2-axis-1-benzylideneaniline in aprotic and mixed solvents: Dissertation*. Nalchik: Nalchik State University, 2009.
17. Vlasov Yu.V., Khentov V.Ya., Velikanova L.N., Semchenko V.V. Communications of the donor-acceptor interaction in the metal-ligand with the Fermi energy of the electrons // *Journal of Physical Chemistry*, 1993. Vol. 67. № 3. Pp. 621-622.
18. Khentov V.Ya., Velikanova L.N., Lavrentiev I.P. Dissolution of transition metals in the salitsilalanilin – dimethylformamide. The role of the oxide film // *Journal of Physical Chemistry*. 1991. Vol. 65. № 7. Pp. 1986-1987.
19. Khentov V.Ya., Velikanova L.N., Semchenko V.V., Hussein H. Metal-ligand interaction in a non-aqueous solvent // *Modern problems of Arts and Sciences*. M.: Spetskniga, 2013. Pp. 34-36.
20. Khentov V.Ya., Velikanova L.N., Semchenko V.V. Role of structural parameters of the solid body in interactions d-elements and their compounds with covalent ligand // *The scientific discussion: Problems in Mathematics, Physics, Chemistry, Biology*. M.: International Centre for Science and Education, 2013. Pp. 59-64.
21. Khentov V.Ya., Velikanova L.N., Semchenko V.V., Slabinskaya A.B. Recovery of metals from industrial wastes. // *Journal of Applied Chemistry*. 2007. Vol. 80. № 7. Pp. 1057-1062.
22. Velikanova L.N., Semchenko V.V., Khentov V.Ya. Kinetics of extraction of metals from industrial wastes // *Journal of Applied Chemistry*, 2011. Vol. 84. № 9. Pp. 1418-1423.
23. Khentov V.Ya., Velikanova L.N., Semchenko V.V., Egorova N.A. Solution recycling metals on the basis of donor-acceptor systems // *Ecology and Industry of Russia*. 2009. March. Pp. 48-49.
24. Khentov V.Ya., Slabinskaya A.B., Velikanova L.N. Recovery of metals from industrial emissions of dust // *Ecology and Industry of Russia*. 2008. Oct. Pp. 14-15.
25. Zaval'tseva O.A., Buzaeva M.V., Klimov E.S., Dubrovin V.V., Davydova O.A. Extraction of metals from electroplating sludge ferritizirovannyh pyrocatechol and phenanthroline // *Proceedings of the universities. Chemistry and Chemical Engineering*. 2010. Vol. 53. № 6. Pp. 53-54.
26. Verezhnikov V.N. Organized environment based on colloidal surfactants. Voronezh: PPC VSU, 2008. 74 p.
27. Khentov V.Ya., Hasanov V.M., Caribov M.R., Hussein H.H. *Microreactors. Theory and practice*. Makhachkala: ALEPH, 2014. 72 p.
28. Vigdorovich V.I., Tanygina E.D., Tanygin A.Y., Fedotov A.I. Structure in an aqueous medium inhibitor EM-12 components, which do not form true solutions with it // *Vestnik Tambov state-governmental Technical University*, 2009. Vol. 15. № 2. Pp. 373-379.
29. Mchedlov-Petrosyan N.O., Lebed A.B., Lebed V.I. *Colloidal are surfactants: a teaching aid*. Kharkov: Kharkov National University. 2009. 72 p.
30. Khentov V.Ya., Hussein. H.H. Delivery ligand micelles in the direct synthesis of complex compounds // *Meždunarodnyj naučno-issledovatel'ski žurnal*. 2014. № 10 (29). Pt. 1. Pp. 35-37.

DOI: 10.17117/nv.2014.02.122

Поступило в редакцию: 27.12.2014

info@bsu.edu.ge

Чхаидзе Д.Т., Мегрелишвили З.Н., Лория М.Д. Использование резервуарного нефтешлама в антикоррозионных лакокрасочных покрытиях

Chkhaidze D.T. Megrelisvili Z.N., Loria M.D.
The use of tank oil slime in anticorrosive paint coatings

Рассмотрены ингибирующие свойства органической вытяжки резервуарного нефтяного шлама. Приведены физико-химические характеристики нефти и нефтешлама. Приведены данные испытаний на коррозионную стойкость в атмосферных условиях и ускоренным антикоррозионным методом. Показано, что органическая вытяжка резервуарного нефтешлама обладает явно выраженными ингибирующими свойствами, что позволяет рекомендовать их для производства противокоррозионных лакокрасочных покрытий

Ключевые слова: нефть, шлам, ингибирующие свойства, лакокрасочные покрытия

Чхаидзе Давид Тариелович

Кандидат технических наук, доцент
Батумский Государственный Университет им.
Шота Руставели
Батуми, Грузия, ул. Ниношвили 35

Мегрелишвили Зураб Неврович

Доктор технических наук, Профессор
Руководитель департамента
Государственного Университета им. Шота
Руставели
Батуми, Грузия, ул. Ниношвили, 35

Лория Мадона Давидовна

Академический доктор, Доцент
Государственный Университет им. Шота
Руставели
Батуми, Грузия, ул. Ниношвили, 35

Considered are inhibitor qualities of organic extract of the tank oil slime. Physical and chemical characteristics of oil and oil slime are given. Given are the data of tests on corrosive stability in atmospheric conditions and by accelerated anticorrosive method. It is shown that the aqueous extract of the tank oil slime has obviously marked inhibitor properties that allow to recommend them for producing anticorrosive paint coatings

Key words: oil, slime, inhibitory qualities, paint coatings

Chkhaidze David Tarielovich

Kandidate of Technical Science, associated Professor
State University named Shota Rustaveli
Batumi, Georgia, Ninoshvili St., 35

Megrelisvili Zurab Nevrovich

Doctor of Technical Science, Professor, head of
Department
State University named Shota Rustaveli
Batumi, Georgia, Ninoshvili St., 35

Loria Madona Davidovna

Academy doctor, Associate Professor
State University named Shota Rustaveli
Batumi, Georgia, Ninoshvili St., 35

Введение

При добыче, транспортировке и переработке нефти и газа в больших количествах образуются нефтесодержащие отходы разного типа и состава. Не-

смотря на многообразие существующих нефтешламов они могут быть разделены на три основные группы в соответствии с условиями их образования [1]:

- грунтовые (образовавшиеся в результате пролива нефтепродуктов на почву в процессе производственных операций или аварийных ситуаций);
- придонные (образовавшиеся при оседании нефтеразливов на дне водоемов);
- резервуарного типа (образовавшиеся при хранении и перевозке нефтепродуктов в емкостях разной конструкции);

Обработка таких шламов, с целью их утилизации, в основном предусматривает выделение нефтяной фракции [2] или использование нефтешламов для производства шламобетонов в дорожном строительстве [3]. Использование многотонажных отходов в производстве лакокрасочных покрытий остается в последние годы одним из актуальных вопросов [1]. Значимым техническим направлением считается получение антикоррозионных пигментов, наполнителей и ингибиторов из отходов различных химических производств. Нефтяные отходы почти всех видов содержат вещества, обладающие ингибирующими свойствами против коррозии. Исследование шламов с целью их использования при производстве антикоррозионных лакокрасочных покрытий или улучшения их свойств позволит расширить материальную базу производства лакокрасочных изделий и будет способствовать охране окружающей среды.

Исследование водных вытяжек нефтешлама показала, что они обладают хорошо выраженными ингибирующими свойствами и могут быть использованы для производства антикоррозионных композиций на водной основе [1].

Цель исследования.

Изучить возможность применения органических вытяжек резервуарного нефтешлама (РНШ) для изготовления антикоррозионных лакокрасочных композиций на органической основе (полу масляных и масляных грунтовок и эмалей).

Объект и методы исследования

По результатам многих исследований в зачищаемых нефтяных шламах соотношение нефтепродуктов, воды и механических примесей (частицы песка, глины, ржавчины и т.д.) колеблется в широких пределах: углеводороды составляют 5-90 %, вода 1-52 %, твердые примеси 068-65 %. Вследствии этого их физико-химические показатели также изменяются в широком диапазоне. Плотность нефтешлама колеблется в пределах 830 – 1700 кг/м³, температура застывания от -30С до +800С. Температура вспышки лежит в диапазоне от 35 до 1200С. При попадании воды в объем нефтепродуктов происходит образование устойчивых эмульсий типа вода-масло, стабилизация которых обуславливается содержащимися в нефтепродуктах природными стабилизаторами из разряда асфальтенов, смол и парафинов. В большинстве случаев основная часть резервуарных нефтешламов состоит из жидковязких продуктов с высоким содержанием органики, воды и небольшими добавками механических примесей [1].

На сегодняшний день Батумский нефтяной терминал осуществляет перевалку нефти из Азербайджана (Azerilight Crude Oil) и Казахстана (Kumkol Crude

Oil, Tengiz Crude Oil). В таблице 1 приведены физико-химические данные всех трех видов сырой нефти определяемые на протяжении 6 месяцев 2011 года. Анализы проводились в Батумской лаборатории Грузинского филиала ICB (Intertek Caleb Brett), в соответствии со стандартами ASTM [4].

Таблица 1. Физико-химические показатели сырой нефти

Сырая нефть	Плотность при 200С, кг/м3	Содержание воды, %	Содержание механ. примеси, %	Температура застывания, 0С	Содержание серы, %
Tengiz Crude Oil	790,3	0,05	0,009	-33,0	0,517
Azerilight Crude Oil	846,0	0,18	0,010	-9,0	0,143
Kumkol Crude Oil	827,0	0,27	0,022	+18,0	0,158

За этот же период были проведены анализы нефтешлама из накопителя расположенного на территории терминала, куда собирается резервуарный нефтяной шлам (РНШ), от выше рассмотренных видов нефти. Объем накопленного шлама 2000...2500 тон, что представляет опасность для окружающей среды. Накопленный нефтяной шлам представляет вязкую массу темно-коричневого цвета, плотностью 933, 1 кг/м3 при 800С, с содержанием воды 13,3 %, температурой застывания + 3,00С, механическими примесями 0,443 % и содержанием серы 0,257 %.

Для определения возможности использования такого отхода для производства антикоррозионных лакокрасочных покрытий были проведены исследования ингибиторных свойств данного РНШ. Органическую вытяжку нефтешлама получали путем экстракции РНШ органическими растворителями (толуол, ксилол). Брали навеску 100г РНШ и добавляли 1 л органического растворителя (ксилол). Смесь выдерживали в течение 24 часов. Полученную вытяжку в разных пропорциях добавляли в известную лакокрасочную эмаль ГФ – 927 (ТУ 6-10-662-95).

Образцы, покрытые эмалью, испытывались на противокоррозионную стойкость, как в атмосферных условиях, так и ускоренным антикоррозионным методом в 3 %-ном растворе хлорида натрия. В качестве образцов использовали пластинки из стали марки Ст08размерами 100 x 150 мм. Пластинки покрывали как чистой эмалью ГФ – 927, так и эмалью с добавлением различных количеств органической вытяжки РНШ. Соотношения в лакокрасочных композициях даны в таблице 2. Стальные пластинки покрывались защитной пленкой в один слой, краскораспылителем. Толщина покрытия составила 20-30 мкм-ов.

Таблица 2. Состав лакокрасочных композиций

№ п/п	Эмаль ГФ – 927, мас. %	Органическая вытяжка РНШ, мас. %
1	100	-
2	98	2
3	95	5
4	93	7
5	90	10

Покрытые образцы сушились при комнатной температуре в течение двух суток, после чего подвергались противокоррозионным испытаниям.

Продолжительность испытания в атмосферных условиях 24 месяца, а ускоренным антикоррозионным методом – 60 суток. Коррозионное повреждение определяли по изменению массы образцов (ГОСТ 17322 -71). Потерю массы из-за коррозии определяли по формуле:

$$\Delta m = (m_0 - m_1) / S$$

где m_0 – начальная масса образца, г;

m_1 – масса образца после удаления продуктов коррозии, г;

S – площадь поверхности образца, см².

Полученные результаты приведены в таблице 3. Динамика изменения коррозионной стойкости по месяцам показана на рис.1. Рассмотрены составы лакокрасочных покрытий I, III и V взятые по таб. 1.

Таблица 3. Данные испытаний на коррозионную стойкость в атмосферных условиях и ускоренным антикоррозионным методом

№ п/п	Состав лакокрасочных покрытий по таб. 1	Коррозионные потери, г/см ²	
		Испытания в атмосферных условиях	Испытания ускоренным антикоррозионным методом
1	I состав	0,025	0,088
2	II состав	0,022	0,079
3	III состав	0,010	0,067
4	IV состав	0,015	0,075
5	V состав	0,018	0,080

Рис. 1. График испытаний на коррозионную стойкость в атмосферных условиях

Как видно из приведенных данных (таб. 2, рис. 1) лакокрасочные покрытия, в состав которых входит органическая вытяжка РНШ, во всех случаях проявляет лучшие антикоррозионные свойства. Наиболее эффективен состав III.

Заключение

Проведенные антикоррозионные испытания показали, что органическая вытяжка резервуарного нефтешлама обладает ярко выраженными антикоррозионными свойствами и может быть рекомендован для производства антикоррозионных лакокрасочных покрытий. Это с одной стороны способствует решению вопросов охраны окружающей среды, а с другой – позволит расширить материальную базу производства лакокрасочных материалов, за счет использования отходов нефтяной отрасли.

Список литературы:

1. Чхаидзе Д.Т., Мегрелишвили З.Н., Лория М.Д. Изучение ингибирующих свойств резервуарного нефтяного шлама для разработки антикоррозионных покрытий // Сотрудничество для решения проблемы отходов. Харьков, 2012. URL: <http://waste.ua>
2. Анчугова Е.М., Маркарова М.Ю., Щемелинина Т.Н. Эффективность и экологические аспекты применения растворов поверхностно-активных веществ для разделения фаз механических примесей и нефти из нефтешламов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Т. 11. № 1 (2). 2009. С. 202-207.
3. Шеина Т.В., Коренькова С.Ф., Клименков О.М. Патент РФ RU 2150546 C1. Шламобетон. (06.10.2000).
4. ASTM: D5002, D4928, D4807, D5853, D4294.

References:

1. Chkhaidze D.T., Megrelishvili Z.N., Loria M.D. Studying of inhibiting properties of tank oil slime for developing corrosion – resistant coatings // Cooperation for solving waste problems. Kharkov, 2012. URL: <http://waste.ua>
2. Anchugova E.M., Markarova M.U., Shemelinina T.N. Efficiency and ecological aspects of using solutions of superficially active agents for deviding phases of mechanical impurities and oil from oil slimes // Almanac of Samara Scientific Centre of Russian Academi of Science. Vol. 11. № 1 (2). 2009. Pp. 202-207.
3. Shein T.V., Korenkova S.F., Klimenko O.M. Patent RF RU 2150546 C1. Slimeconcret. (06.10.2000).
4. ASTM: D5002, D4928, D4807, D5853, D4294.

© 2014, Чхаидзе Д.Т., Мегрелишвили З.Н., Лория М.Д.
Использование резервуарного нефтешлама в
антикоррозионных лакокрасочных покрытиях

© 2014, Chkhaidze D.T. Megrelisvili Z.N., Loria M.D.
The use of tank oil slime in anticorrosive paint
coatings

DOI: 10.17117/nv.2014.02.127

Поступило в редакцию: 29.12.2014

info@ncfu.ru

Андрусенко С.Ф.**Разработка оптимальных методов экстракции и очистки
агар-агара из отработанных питательных сред****Svetlana F.A.****Development of optimal methods for extraction and
purification of agar from spent culture media**

Предложен оптимальный метод регенерации агар-агара из отработанных питательных сред, отвечающий показателям государственного стандарта и техническим требованиям по органолептическим, физическим, химическим и микробиологическим показателям

Ключевые слова: агар-агар, очистка, питательная среда, регенерация

An optimal method of regeneration agar from spent culture media that meets state standards and performance specifications for the organoleptic, physical, chemical and microbiological parameters

Key words: agar-agar, purification, nutrient medium, regeneration

Андрусенко Светлана Федоровна

Кандидат биологических наук, доцент
Северо-Кавказский федеральный университет
г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1

Andrusenko Svetlana Fedorovna

Candidate of Biological Sciences, associate Professor
North Caucasian Federal University
Stavropol, Pushkin st., 1

В микробиологической практике агаровые питательные среды широко используются в научных и лабораторных исследованиях. Как правило, такие среды используются однократно, а затем они утилизируются. В процессе культивирования степень потребления основных питательных и энергетических веществ невелика – не более 20%. Остальная часть ценных веществ среды утилизируется. Переработка же отработанных питательных сред, либо восстановление их первоначальных свойств позволяет использовать многократно как сами среды, так и отдельные их компоненты.

Разработка методики по переработке отработанных агаризованных питательных сред с целью повторного использования очищенного агар-агара для культивирования микроорганизмов даст возможность создать такое производство, которое позволит сберечь морские ресурсы, сократить энергетические и финансовые затраты. Регенерированный агар-агар из отработанных питательных сред может найти широкое применение в микробиологии, например, для выращивания микроорганизмов и их диагностики.

В связи с чем, целью данной работы являлось подобрать оптимальные методы экстракции и очистки агар-агара из отработанных питательных сред и создать методики переработки отработанной агаризованной питательной среды.

Объектами исследования были агаризованные питательные среды на которых выращивались микроорганизмы: *Saccharomyces cerevisiae*, *Escherichia coli*, *Bacillus mesentericus*.

Питательные среды для выращивания выше указанных микроорганизмов были следующие: ГРМ №1. Сухая (для выращивания бактерий) – ее использовали для выращивания *E. Coli* (кишечная палочка); ГРМ №2 (Сабура). Сухая (для выращивания грибов – Сабура) – ее использовали для выращивания *S. Cerevisae* (дрожжи); мясо-пептонный агар (МПА). Эта среда была использована для выращивания *B. Meseutericus*.

При изучении физико-химических и органолиптических свойств регенерируемого агар-агара использовали в качестве контрольного – агар бактериологический (Испания). Прочность студня 950 г/см³ (по методу Никан, 1.55%). Расфасован в ННПЦ ГИП г. Оболенск. Опытными образцами являлись агары после выращивания микроорганизмов: *S. cerevisiae*, *Bac. mesentericus*, *E. coli*. Культуру *S. cerevisiae* выращивали на пластинках агара (ГРМ №2) в чашках Петри при 24-25^oC в течение 72 часов. После чего бакмассу снимали с поверхности питательной среды, а среду выращивания взвешивали. Культуру *Bac. meseutericus* выращивали на МПА в чашках Петри при 37^o C в течение 48 часов (2 суток). Бакмассу снимали и отбрасывали, а среду выращивания взвешивали. Культуру *E. coli* выращивали на среде ГРМ №1 на пластинках в чашках Петри при 37^o C в течение 48 часов. По истечении времени бакмассу снимали и отбрасывали, а отработанный агар взвешивали. Были получены результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Масса отработанного агара

№	Среда	Масса, г
1	ГРМ №1 (опытный)	40,9
2	МПА (опытный)	48,3
3	Сабура (опытный)	31,6
4	ГРМ №1 (контроль)	97,1
5	МПА (контроль)	91,3
6	Сабура (контроль)	68,2

На основе этих данных проводили следующие испытания: среды, после взвешивания, стерилизовали кипячением на водяной бане в течение 30 минут, в горячем виде среды фильтровали через три слоя марли, а далее охлаждали в кристаллизаторе при комнатной температуре. Среда измельчали и замораживали при -13^oC в течение 1 суток. По истечении времени среды оттаивали при комнатной температуре (5-6 часов). Матричный раствор отделяли от студня, измеряли объемы и использовали для исследования продуктов жизнедеятельности дрожжей и бактерий. Отработанный агар заливали водой в соотношении 1:50, закрывали пробкой и оставляли на разложение органических веществ при комнатной температуре в течение двух недель. Через две недели – отработанный агар помещали на мелкое сито с тканью и промывали водой 8-9 раз. Отмытый таким образом, разложившийся агар перенесли в кристаллизатор и

заливали дистиллированной водой; замораживали при -130°C на 1 сутки; замораживание – размораживание проводили еще трижды. После размораживания отработанные агар-агары заливали 5% KCl для экстракции белков; промывали водой несколько раз и сушили при 60°C. Высушенный агар в виде пластинок размалывали на лабораторной мельнице.

Отработанный и контрольный агар использовали в приготовлении питательных сред для выращивания микроорганизмов, проверки их ростовых свойств. Выход сухого агара из отработанных питательных сред (контроля и опыта) на 1 кг отработанной питательной среды отражен в таблице 2.

Таблица 2. Выход агар-агара

№	Питательная среда	Масса высушенного агара, г	Масса агара до высушивания, г	Выход агара (г) из 1 кг среды
1	ГРМ №1 (контр)	3,2	97,1	33,5
2	ГРМ №1 (опыт)	1,5	40,9	37,1
3	МПА (контр)	3,6	91,3	39,42
4	МПА (опыт)	1,8	48,3	38,0
5	Сабура (контр)	2,4	68,2	35,9
6	Сабура (опыт)	1,6	31,6	34,8

Был проведен анализ определения массовой доли воды в опытных и контрольных образцах агар-агара. Массовая доля воды в контрольном образце составила -13%; массовая доля воды в опытном образце составила – 17%.

По методу определения прозрачности и цвета студня колориметрически – рассчитана масса навески агар-агара, необходимой для проведения опытов:

$$X_{\text{опыт}} = \frac{10 \cdot 0,85}{100 - 0,17} = 0,0851 \text{ г}; \quad X_{\text{контр}} = \frac{10 \cdot 0,85}{100 - 0,13} = 0,0851 \text{ г}.$$

Сущность метода определения цвета студня основана на фотометрическом измерении количества света, поглощаемого студнем. Полученные растворы агаров, согласно методике, охлаждали при комнатной температуре до 50°C и разливали в кюветы. Через 30 мин определяли оптическую плотность.

Цвет измеряли при $\lambda = 670 \text{ нм}$. В контрольных опытах использовали дистиллированную воду, которая применялась для приготовления геля агаров (табл. 3).

Таблица 3. Цвет студня агар-агара

Агар	Цвет студня с массовой долей сухого агар-агара 0,85%, светопропускания, %	Среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений цвета студня, %
Контроль	54,5 56,0	55,3
Опыт	50 51	50,5

Метод определения температуры плавления контрольного и опытного образца агар-агара основан на визуальном определении точки плавления ага-

рового студня. В данном опыте использовали агары, приготовленные из контрольного и опытного образцов; получили результаты – среднее арифметическое значение результатов двух параллельных определений, расхождения между которыми не превышало 1 0С:

$T_{\text{пл агара(контр.)}} = 83^{\circ}\text{C}$,

$T_{\text{пл агара (опыт.)}} = 80^{\circ}\text{C}$.

Были определены температуры застудневания исследуемых образцов агар-агаров. Этот метод также основан на визуальном определении.

При проведении данного анализа особенно строго следили за расхождением результатов двух параллельных определений, расхождения между которыми не должны превышать 2%. Вычисления проводили до первого десятичного знака.

$t_{\text{застудн агара (контр)}} = 37,7^{\circ}\text{C}$,

$t_{\text{застудн агара (опыт)}} = 35,1^{\circ}\text{C}$.

Для определения сцепления питательной среды с поверхностью приготовили 250 г питательной среды (мяса-пептонный бульон), добавили сухой агар (контр., опыт.) в соответствии с ГОСТ 17206-71 и оставили на 50 мин для набухания, после чего нагревали на водяной бане с обратным холодильником до растворения образцов. Раствор разливали в пробирки и закрывали ватно-марлевыми пробками. Выдерживали пробирки в горизонтальном положении, после чего в вертикальном положении помещали в термостат при $37-38^{\circ}\text{C}$ на 24 ч. В результате анализа отметили, что приготовленные образцы агар-агара (с массовой долей сухого агара 2%) не сползали с поверхности стекла, что соответствует требованиям ГОСТа.

При определении массовой доли золы этого анализа обращали внимание на массу фарфоровых тиглей, используемых при исследовании. Их прокаливали до постоянной массы. Навески агар-агара 0,5 г, с абсолютной погрешностью не более 0,001 г. Тигли с навесками помещали на электрическую плиту и осторожно обугливали, а затем озоляли в муфельной печи при $450-500^{\circ}\text{C}$ до однородного цвета золы без темных вкраплений до постоянной массы.

Обработка результатов – массовая доля золы:

$$X_{\text{контр.}} = \frac{(34,872 - 34,860) \cdot 100 \cdot 100}{(35,36 - 34,860)(100 - 0,13)} = 2,40\%$$

$$X_{\text{опыт.}} = \frac{(48,351 - 48,330) \cdot 100 \cdot 100}{(48,83 - 48,330)(100 - 0,17)} = 4,12\%$$

Определяли pH (электрометрически) при помощи pH-метра. Настраивали pH-метр по стандартным буферным растворам. Снимали показания по шкале pH. Затем электроды тщательно отмывали и оставляли в дистиллированной воде.

В результаты: pH контр.=7,1; pH опыт.=7,4.

Определяли содержание общего азота. Была определена оптическая плотность испытуемых проб агаров, против контроля с синим (фиолетовым) светофильтром: $D_{\text{контр.}} = 0,016$, $D_{\text{опыт.}} = 0,013$.

Приготовленный раствор аммонийной соли (0,04216г на 100 мл воды): 0,5мл этого раствора содержит 0,05мг азота. Оптическая плотность данного раствора составила: $D_{\lambda 440} = 0,95$. Отсюда, согласно формуле (2.5) для расчета общего азота имеем:

$$X = \frac{D_{\text{опыт}} \cdot 0,05 \cdot 100}{D_{\text{ст}} \cdot a \cdot 0,01} \text{ мг\%,}$$

где X – массовая доля общего азота, мг % ;

D опыт. – оптическая плотность опытной пробы при $\lambda 440$ нм;

D ст.- оптическая плотность стандартного раствора аммонийной соли, содержащего 0,05 мг в 0,5 мл при $\lambda 440$ нм;

0,05 – массовая доля азота в 0,5 мл стандартного раствора;

a – навеска опытного образца, взятого на определение массовой доли общего азота, г;

0,01- отношение объемов (0,5 мл объем пробы для минерализации; 50 мл – объем пробы разведенного опытного образца после минерализации);

100-пересчет на 100 г опытного образца;

10^{-3} - пересчет массовой доли общего азота в %.

$$X_{\text{опыт.}} = \frac{0,013 \cdot 0,05 \cdot 100}{0,95 \cdot 0,05 \cdot 0,01} 10^{-3} = 0,137\%,$$

$$X_{\text{контр.}} = \frac{0,016 \cdot 0,05 \cdot 100}{0,95 \cdot 0,05 \cdot 0,01} 10^{-3} = 0,168\%.$$

Была проведена проверка ростовых свойств МПА приготовленного на опытном (отработанном) и контрольном агарах. В данной работе использовали тест-штамм – *Salmonella cholerae suis*. Перед работой с данным штаммом убедились в отсутствии диссоциации микробной коагуляции по ниже приведенным требованиям:

– просмотр визуально изолированных колоний на пластинках агара под микроскопом;

– кипячение на водяной бане 1-2 млрд. взвеси микробных тел агаровой культуры в физиологическом растворе в течение 1 часа, учет ведется визуально с помощью аглютиноскопа. Взвесь тест-штамма должна оставаться гомогенной;

– эмульгирование агаровой культуры на стекле в 0,85% и 4% растворах NaCl, а также в растворе теофлавина (1:1000), восстановленную культуру пересевали на обычный МПА и выращивали при 37°C 24 часа.

Для анализа приготовили суспензию *Salmonella cholerae suis* на воде (1:4). Количество света, рассеиваемого суспензией бактерий, пропорционально либо их концентрации (выраженной в единицах массы или числим клеток), либо средней длине бактерий в зависимости от того, каким образом измеряется светорассеяние. При определении концентрации бактерий методом светорассеяния можно измерять интенсивность либо проходящего, либо рассеянного света.

Приготовив суспензию микроорганизма, определили ее оптическую плотность на фотоэлектроколориметре, при длине волны 590 нм, использовали кюветы № 10. Оптическая плотность (D) оказалась равной 0,365. В качестве контроля использовали дистиллированную воду, которую применяли для приготовления суспензии. Зная, что при $\lambda = 590$ нм 1 млрд. микробных клеток имеет $D = 0,390$. Составив пропорцию, вычислили количество микробных клеток в опытной суспензии *Sal. cholerae suis*. По правилу "креста" рассчитали, как приготовить из исходной суспензии суспензию, содержащую 1 млрд. м.к. в 1 мл. Посев производили из разведения 10^{-6} (10^3 микробных клеток/мл) на пластинки МПА в чашках Петри по 0,1 мл (100 микробных клеток). Посевы оставляли в термостате при 37°C . Учет результатов проводили по истечении 48 часов.

Число колоний на контрольном МПА составило – 40% , а на опытном МПА – 18%.

При проведении исследований экстрагированного агар-агара учитывались не только химические, физические, микробиологические показатели агар-агара, но и органолептические:

Внешний вид – пористые пластины толщиной не более 20 мм, порошок, чешуйки, пленка толщиной не более 0,5 мм (ГОСТ 20438,16280-2002).

Запах – без постороннего запаха (ГОСТ 20438, 16280-2002).

Цвет – светло-кремовый, контрольный образец был с сероватым оттенком, а опытный – с желтоватым оттенком (ГОСТ 20438, 16280-2002).

По результатам проведенных анализов была составлена таблица 4, позволяющая сравнить физико-химические свойства контрольного и опытного (экстрагированного) со свойствами микробиологического агар-агара (первого сорта) по ГОСТ 17206 – 96.

Таблица 4. Характеристики агар-агара

Наименование показателя	Агар-агар опытный	Агар-агар (первый сорт) ГОСТ 17206 – 96
Цвет студня с массовой долей сухого агара 0,85%, светопропускания, %	50	55
Температура плавления студня с массовой долей сухого агара 0,85%, $^{\circ}\text{C}$	80	80
Сцепление питательной среды с поверхностью стекла при массовой доле сухого агара, %	2	2
Температура застудневания раствора агара с массовой долей сухого агара 0,85%, $^{\circ}\text{C}$	35,1	30-37
Массовая доля воды, %	18	Не более 20
Массовая доля золы, %	4,12	Не более 4,50
Массовая доля общего азота, %	0,14	Не более 0,30
Наличие йода	Не обнаружено	Не допускается
pH раствора агара	7,4	7,0-7,6
Массовая доля веществ, растворимых в воде 20 $^{\circ}\text{C}$, %	3,4	Не более 10,0

Проводилось определение общего содержания аминного азота в маточных растворах после выращивания микроорганизмов. Результаты исследований представлены в таблице 5.

Таблица 5. Общее содержание аминного азота в маточных растворах после выращивания микроорганизмов

№	Вид микроорганизма	Питательная среда	0,1н NaOH, мл	Аминный азот, мг %	pH среды
1	E. coli	ГРМ №1 (контроль)	1,4	196,0	7,49
2	Bac. meseutericus	МПА (контроль)	1,2	168,0	7,30
3	S. cerevisiae	Сабура (контроль)	1,4	196,0	6,40
4	E. coli	ГРМ №1 (опыт)	1,75	245,0	8,62
5	Bac. meseutericus	МПА (опыт)	2,10	294,0	8,74
6	S. cerevisiae	Сабура (опыт)	2,30	322,0	7,83

В результате проведенных исследований по регенерации использованных питательных сред были сделаны следующие выводы:

Предложен оптимальный метод регенерации агар-агара из отработанных питательных сред.

Полученный по предложенному методу агар-агар отвечает показателям государственного стандарта и техническим требованиям по органолептическим, физическим, химическим и микробиологическим свойствам.

С экономической точки зрения существует реальная возможность снизить расход агара при вторичном засеве культуры.

Список литературы:

1. Ашикбаев Н.А., Злобина Ш.А. Влияние опытных гидролизатов как основы питательных сред на морфологию, культуральные и биохимические свойства пастерелл и сальмонелл // Экспресс информация ВНИТИБП. 1984. № 12. С. 7-9.
2. Ашикбаев Н.А., Николаева Г.И., Антоненко Т.И. Изучение возможности использования гидролизатов, полученных из отходов биопредприятия // Экспресс информация ВНИТИБП. 1987. № 4. С. 12-14.
3. Барашков Г.Е. Химия водорослей. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 31-34.
4. Винаров А.Ю., Сметанина С.Е., Смирнов В.Н. Оптимизация питательных сред культивирования дрожжей БВК, содержащих антиоксиданты, методом математического планирования // Экспресс информация ВНИТИБП. 1988. № 12. С. 9-11.
5. Евдокимова А.К., Рубан Е.А., Абрамов А.Б. Исследование возможности определения окончания экспоненциальной фазы роста микроорганизмов при глубинном культивировании // Экспресс информация ВНИТИБП. 1985. № 3. С. 8-11.
6. Жвирлябинская А.Ю., Бакуминская О.А. Микробиология в пищевой промышленности. М.: Пищевая промышленность, 1975. 508 с.
7. Иерусалимский Н.Д. Принцип регулирования скорости роста микроорганизмов // Экспресс информация ВНИТИБП. 1983. № 6. С. 4-7.
8. Козлов К.Г. Питательные среды. М.: Наука, 1960. 250 с.
9. Межгосударственный стандарт. Агар пищевой. Технические условия. Минск: Изд-во стандартов, 2003. С. 1-5.
10. Межгосударственный стандарт. Агар микробиологический. Технические условия. Минск.: Изд-во стандартов, 1996. С. 3-50.
11. Фробишер М. Основы микробиологии. М.: Мир, 1965. С. 228-229.
12. Колесова С.Г. Физико-химические методы контроля ингредиентов, питательных сред и биопрепаратов // Методическое пособие для биофабрик и ветеринарных лабораторий. М.: Наука, 1970. 258 с.

References:

1. Ashikbaev N.A., Zlobina Sh.A. *Effect of experienced gidgolizator as the basis of culture media on the morphology, cultural and biochemical properties of Pasteurella and Salmonella* // Express information VNITIBP. 1984. № 12. Pp. 7-9.
2. Ashikbaev N.A., Nikolaev G.I., Antonenko T.I. *Explore the use of hydrolysates derived from waste biopredpriyatiya* // Express information VNITIBP. 1987. № 4. Pp. 12-14.
3. Barashkov G.E. *Chemistry algae*. M.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1963. Pp. 31-34.
4. Vinarov A.Y., Smetanin S.E., Smirnov V.N. et al. *Optimization of culture media cultivation of yeast BVK containing antioxidants, the method of mathematical planning* // Express information VNITIBP. 1988. № 12. Pp. 9-11.
5. Evdokimov A.K., Ruban E.A., Abramov A.B. *Study the possibility of determining the end of the exponential phase of the growth of microorganisms at deep cultivation* // Express information VNITIBP. 1985. № 3. Pp. 8-11.
6. Zhvirlyabinskaya A.Y., Bakuminskaya O.A. *Microbiology in the food industry*. M.: Food Industry, 1975. 508 p.
7. Jerusalem N.D. *The principle of regulating the rate of growth of microorganisms* // Express information VNITIBP. 1983. № 6. Pp. 4-7.
8. Kozlov K.G. *Nutrient medium*. M.: Nauka, 1960. 250 p.
9. *Interstate standard. Agar food. Technical conditions*. Minsk: Publishing standards, 2003. Pp. 1-5.
10. *Interstate standard. Microbiological agar. Technical conditions*. Minsk: Publishing standards, 1996. Pp. 3-50.
11. Frobisher M. *Fundamentals of microbiology*. M.: Mir, 1965. Pp. 228-229.
12. Kolesov S.G. *Physical-chemical methods of control ingredients, culture media and biologics* // Manual for biofactories and veterinary laboratories. M.: Nauka, 1970. 258 p.

© 2014, Андрусенко С.Ф.

Разработка оптимальных методов экстракции и очистки агар-агара из отработанных питательных сред

© 2014, Svetlana F.A.

Development of optimal methods for extraction and purification of agar from spent culture media

DOI: 10.17117/nv.2014.02.135

Поступило в редакцию: 05.12.2014

gdu@intal.uz

Давлатов Р.М.
Влияние полимерных композиций
на физико-механические свойства
натуральной шерсти и пряжи на их основе

Davlatov R.M.
Researching of Physico-mechanic features of natural
woolen fibers and a yarn on their basement

В статье описан механизм механо-химических реакций при облагораживании шерстяных волокон с полимерными композициями на основе N,N-диметиламиноэтилметакрилата с аллилбромидом. Изучены структурные, технологические, эксплуатационные и физико-механические свойства обработанных натуральных шерстяных волокон и пряжи на их основе.

This article describes mechanism of mechanical-chemical reactions in refining woolen fibers with polymeric compositions on the base of N,N-dimethylaminoethylmetacrilate with allyl bromide. It is learned there structural, technological, exploitation and physico-mechanical features of worked out natural woolen fibers and a yarn on their basement

Ключевые слова: полимер, композиция, физико-механический, натуральный, шерстяное волокно, натуральный шерсть, структура, сорбция

Key words: polymer, composition, woolen fibers, recombination, physico-mechanic, natural woolen, structure, sorption

Давлатов Расулжон Маматкулович
Преподаватель
Гулистанский государственный университет
Узбекистан, г. Гулистан, 4-массив

Davlatov Rasuljon Mamatkulovich
Teacher
Gulistan state university
Uzbekistan, Gulistan, 4 array

Известно, в процессе механической переработки белковых волокон наблюдается возникновение множества дефектов, часто сопровождаемых разрушением макромолекулярной белковой структуры кератина белковых волокон и возникновением активных радикалов, способных к различным химическим реакциям. Кроме того, белковое волокно с момента стрижки, в последующих процессах отмытки, особенно в присутствии кислот, щелочей и окислительно-восстановительных систем, от сорных примесей, хранения, перевозки и во всех стадиях прядения подвергается различным видам механических, химических, тепловых или их совместных воздействий, в результате которых наряду с повреждением поверхности или разрушением волокон в целом может происходить нарушение надмолекулярных структур с последующей механо-химической деструкцией макромолекул кератина.

Таким образом, механо-деструктивные процессы, углубляющие процесс старения волокна в присутствии кислорода и влаги, а также ультразвука, света, не только влияют на химический состав макромолекул белкового волокна, но также отрицательно отражаются на процессах прядения, увеличения обрывности пряжи.

В последнее время внимание многих исследователей привлекают вопросы создания полимерных композиций на основе водорастворимых высокомолекулярных соединений и полимерных аммониевых солей как, для облагораживания природных волокон, так и химической и физической модификации синтетических волокон. В частности в работах [1] изучены влияние обработки хлопковых волокон растворами полимерной композиции на основе промышленных полимеров в сочетании с многоатомным спиртом. Впервые предложены водорастворимые полимерные композиции на основе полимерной соли N,N- диметиламиноэтилметакрилата с аллилбромидом для облагораживания хлопковых волокон. Изучением физико-химических свойств определен оптимальный состав композиций, отвечающий требованиям, предъявляемым к ним для применения их в процессе хлопкопрядения. Показано, что облагораживание хлопковых волокон водорастворимыми полимерными композициями на основе поличетвертичной соли на разрыхлительно-трепальных агрегатах приводит к уменьшению распушенности и перехода длинных волокон в короткие. Предложена видоизмененная конструкция установки и на ее основе технологическая схема облагораживания хлопковых волокон водорастворимыми полимерными композициями в производственных условиях. Показано, что при облагораживании хлопковых волокон разработанные водорастворимые композиции улучшают качественные характеристики полуфабрикатов за счет повышения физико-механических свойств пряжи и уменьшения отходов производства. Исследованиями электронно-микроскопических и сорбционных свойств структуры хлопковых волокон, обработанных полимерными композициями на основе поличетвертичной соли N,N – диметиламиноэтилметакрилата с аллилбромидом, выявлено сглаживание их микроструктуры. Установлено улучшение их перерабатываемости, сохранение от повреждения при взаимодействии с рабочими органами технологических машин [2].

Материалы и методы исследований

N,N-диметиламиноэтилметакрилат- технический продукт, сушили над KOH в течение суток, двукратно перегоняли под вакуумом. Ткип=333 К, 88 мм.рт.ст., $n_D^{20} = 1,4390$. Получают прямой этерификацией акриловой (метакриловой) кислоты алкилированием оксиамином в среде инертного растворителя в присутствии порошкообразной меди.

Аллилбромид – жидкость с температурой кипения 700С, получают бромированием пропилена при 400-4500 С.

Мономерные четвертичные соли N, N – диметиламиноэтилметакрилата с аллилбромидом синтезировали следующим образом: в коническую колбу помещали 1 моль диметиламиноэтилметакрилата, 30 мл абсолютного ацетона и прибавляли по каплям 1 моль аллилбромида. Белые кристаллы соли выпадали через 3-4 часа. Колбу с полученной солью помещали в холодильник на 2-3 суток для полного высаждения мономерной соли. Полученную мономерную четвертичную соль перекристаллизовывали из раствора абсолютного ацетона и этанола в соотношении 9:1. Выход соли 85-90 % и она не гигроскопична. Растворимость, плотность (d) и температура плавления ($T_{\text{пл}}$) синтезированного мономера:

N, N – диметиламиноэтилметакрилата с аллилбромидом – $d_{n20} = 1,4395$; $T_{\text{пл}} = 389 \pm 0,5$ К; растворяются в воде и органических растворителях, но не растворяются в бензоле.

Глицерин – использовали марки «Ч» очищенный. Физико-химические константы: $M = 92,09$; $T_{\text{кип}} = 273 + 900\text{С}$, $d_{n20} = 1,26$ г/см³.

Таким образом, исследована кинетика свободно-радикальной полимеризации мономерной четвертичной аммониевой соли диметил-аллил – β – метакрилоилоксиэтиламмоний бромида в среде полярных растворителей, в присутствии инициатора бензоила пероксида и динитрилазобисизомасляной кислоты. Синтезированная полимерная соль диметил-аллил – β – метакрилоилоксиэтиламмоний бромида представляет собой порошкообразное вещество, хорошо растворимое в воде и было использовано для разработки полимерной композиции, предназначенной для обработки натуральной шерсти

Растворы на основе полимерной композиции N,N- диметиламиноэтилметакрилата с аллилбромидом в сочетании с глицерином были приготовлены механическим смешиванием всех компонентов в соответствующей емкости при комнатной температуре: в определенное количество дистиллированной воды (например, 92,5 %) при перемешивании добавляли 2,5 % полимера. После его растворения (через 20-30 мин.) добавляли 5,0 % глицерина. Перемешивание продолжали в случае приготовления полимерной композиции на основе полидиметиламиноэтилметакрилата через 5 минут. После полного перемешивания (в течение 10 мин.) раствор готов к применению.

На массу волокна с помощью специального устройства наносили необходимое количество жидкости. Затем волокно смешивали и оставляли на несколько часов для равномерной пропитки раствора по всей поверхности волокон, после чего проводили испытания.

Нами было показано возможность улучшения физико-механических показателей натуральной шерсти путем нанесения на волокна растворов полимерной композиции на основе водорастворимых полимеров и их солей. Наиболее высокими показателями обладало шерстяное волокно, обработанное раствором, состоящим из ПДМАЭМА•АБ (2,5 масс.%), глицерина (5,0 масс. %) и воды (92,5 масс. %). Следует указать, что для испытания влияния различных рас-

творов на технологические показатели было выбрано шерстяное волокно нормальной длины с грубыми волокнами, так как в смеси, применяемой для прядения, количество его составляет 60% и более. При этом количество нанесенного раствора во всех случаях составляет 7-8% от массы волокна.

Полученные результаты и их обсуждение

Как было установлено, обработка шерсти растворами на основе различных водорастворимых полимеров, многоатомных спиртов и поверхностно-активных веществ способствует улучшению его механических и технологических показателей, что приводит к интенсификации процесса шерстопрядения и улучшению показателей получаемой пряжи. При этом наиболее интересные данные получены в случае применения в качестве водорастворимого полимера ПДМАЭАБ (полимерная соль N,N- диметиламиноэтилметакрилата с аллилбромидом) при концентрации 2,5%, глицерина – 5,0% от массы раствора [3]. Было предложено, что улучшение всех указанных показателей шерсти связано со снижением степени или частичным устранением повреждений на поверхности волокон и релаксацией напряжений на отдельных неравновесных участках макромолекул и их вторичных образований (табл. 1).

Из данных табл. 1 видно, что обработка пряжи растворами водорастворимых полимеров способствует улучшению процесса вязания трикотажа: наблюдается снижение обрывности при вязании от 0,62 шт/кг до 0,5 шт/кг, что естественно, дает возможность снижению брака (выреза) от 8,8% до 6,1-6,7%.

При этом наиболее оптимальным является раствор на основе ПДМАЭАБ при его концентрации равной 2,5%. В этом случае наблюдается снижение обрывности из-за наличия непропряденных участков в два раза (от 0,20 до 0,10). По-видимому, макромолекулы водорастворимого полимера или их вторичные образования взаимодействуют с этими участками пряжи и частично устраняют или снижают степень повреждений дефектных участков пряжи. Такое увеличение сил адгезии способствует облегчению процесса прохождения даже поврежденных участков пряжи через отдельные узлы вязальной машины [2-4].

Таблица 1. Влияние состава раствора на проходимость чистошерстовой пряжи при вязании

Полимер и его концентрация, %	Обрывы по причинам, шт/кг					Вырез (брак), %
	общий	поломка игл	непропряд.	утолщен. или утонщен.	другие причины	
Контрольная обработка парафинированием	0,62	0,10	0,20	0,15	0,17	8,8
ПДМАЭАБ						
1,5 %	0,54	0,10	0,15	0,14	0,18	7,2
2,5 %	0,50	0,10	0,10	0,12	0,15	6,1
ПДМАЭМА						
1,0 %	0,56	0,11	0,14	0,12	0,19	7,3
1,5 %	0,58	0,13	0,16	0,15	0,14	7,5

Таким образом, исследование влияний растворов на основе водорастворимых полимеров показало возможность улучшения физико-механических свойств и, особенно, проходимости шерстяной пряжи при вязании трикотажного полотна.

Показано, что при обработке шерсти растворами, в составе которых имеются водорастворимые полимеры, происходит значительное улучшение ее физико-механических свойств и это способствует интенсификации процесса шерстопрядения: снижается обрывность ровницы, увеличивается выход конечного продукта – пряжи с улучшением ее технологических показателей и снижается степень электризации полупродуктов шерстопрядения и готовой пряжи. Такие изменения всех этих факторов нельзя связать с увеличением влажности шерсти и полупродуктов шерстопрядения, т.к. нанесение растворов водорастворимых полимеров с содержанием отдельных ее компонентов также приводит к увеличению влажности волокна, но не способствует улучшению его физико-механических показателей [1-3].

В связи с этим эта статья посвящается выяснению возможного механизма взаимодействия шерсти с растворами полимеров и улучшения его разрывной прочности и ее равномерности. С этой целью была исследована возможность изменения химического состава компонентов раствора при их смещении и возможность их химического взаимодействия между макромолекулами кератина шерсти.

Среди различных путей исследования структуры волокон, важное место занимает исследование микроструктуры и сорбционные свойства волокон. Устранение степени повреждений на отдельных участках белковых волокон должно способствовать снижению их общей пористости, в частности, сорбционных свойств. В данной работе методом сорбции паров воды определены значения микроструктуры, обработанных полимерной композицией на основе ПС ДМАЭМА.АБ удельная поверхность, радиус и объем субмикроскопических пор (табл. 2).

При этом определение последних по сорбции паров даёт возможность оценить поверхностную структуру волокна в набухшем состоянии, что имеет определенное практическое значение при проведении большинства реакций в присутствии воды.

С целью исследования микроструктуры как исходного, так и обработанного волокна изучена сорбция паров воды (рис.1).

Как видно из рис. 1 сорбция паров воды волокном увеличивается при обработке поличетвертичной солью. Изотермы сорбции паров воды препаратов имеют S – образную форму.

Рис. 1. Сорбция паров воды шерстяного волокна

1-исходное волокно; 2-после обработки композицией на основе ПС ДМАЭМА.АБ

Следует отметить, что значения сорбции паров воды шерстяного волокна изменяется после обработки поличетвертичной солью на основе ПС ДМАЭМА.АБ, что объясняется изменением плотности упаковки структур на поверхности волокна.

Данные исследования свидетельствуют о том, что при обработке волокон водорастворимыми полимерами на основе поличетвертичной соли значения параметров микроструктуры поверхности волокон увеличиваются.

Структурные преобразования кератина шерсти косвенно изучались путем определения сорбционной способности по отношению к парам воды. Выявлено, что опытный образец обладает меньшей сорбционной способностью; особенно это ярко проявляется при высокой упругости паров воды, когда происходит конденсация воды в крупных порах адсорбента, каковыми являются поврежденные участки волокон. При нанесении раствора их количество резко снижается. При этом уменьшаются значения общего объема пор, удельной поверхности и среднего радиуса пор (табл. 2).

Таблица 2. Значения параметров микроструктуры шерстяных волокон

Характеристика волокон	Теплота смачивания водой, Q, кал/гр.	Удельная поверхность, $V_{уд}$, м ² /г	Общий объем пор, $V_{общ}$, см ³ /г	Средний радиус пор, Å
исходное	5,46	218,3	0,329	30
обработанное фабричным замасливателем	6,7	210,8	0,310	30
обработанное полимерной композицией	6,0	187,7	0,270	28

Это свидетельствует об уплотнении структуры волокон. Удаление влаги из обработанного волокна происходит труднее и волокно становится более гидрофильным.

Как было отмечено выше, такое снижение сорбции паров воды ярко проявляется при высокой упругости паров воды, где происходит конденсация молекул воды в крупных порах адсорбента, т.е. волокна. Такими крупными порами, естественно, являются поврежденные участки шерсти, которые после нанесения раствора ПДМАЭАБ частично устраняются. При этом значительно снижается значение общего объема пор и средний радиус пор [5] волокон (табл. 3).

Таблица 3. Влияние состава раствора на структуру шерсти

Характеристика волокна	Теплота смачив. во- дой, кал/гр	Сорбция паров во- ды при влажности		Удельн. по- верхность, м ² /г	Общий объем пор, см ³ /г	Сред. радиус пор, А
		65%	100%			
Исходное	5,46	12,9	32,9	218,3	0,329	30
Обработано 5% раствором глицерина	6,1	12,3	31,9	215,1	0,310	29
Экстрагировано водой	5,6	12,9	32,1	216,5	0,319	29
Обработано 2,5% раствором ПДМА- ЭАБ	6,7	12,0	32,0	210,8	0,310	30
Экстрагировано водой	5,6	12,7	32,6	215,6	0,320	30
Обработано рас- твором 5,0% гли- церинном, 2,5% ПДМАЭАБ	6,0	10,9	27,0	187,7	0,270	28
Экстрагировано водой	5,8	11,1	27,8	191,6	0,280	29

Для сравнения взаимодействия отдельных компонентов раствора на сорбционную способность и структуру шерсти были проведены специальные опыты по обработке волокон глицерином, ПДМАЭАБ и без их последующей экстракции водой (табл. 3). Данные таблицы показывают, что обработка шерсти отдельными компонентами растворов до и после их экстракции практически не влияют на пористую структуру волокон [3-5].

В то же время нанесение на волокно раствора, содержащего ПДМАЭАБ (2,5%) и глицерина (5%), способствует необратимому уплотнению структуры, которая не исчезает и после экстракции водой. Следовательно, можно с большой вероятностью предположить, что нанесение растворов водорастворимых полимеров способствует уплотнению структуры макромолекул кератина и ее вторичных образований в составе шерсти, особенно на поврежденных участках волокна.

Проведено изучение термомеханических свойств и кривых изометрического нагрева одиночных белковых волокон без поврежденных участков (рис.2 и 3). Известно, что потери поглощения влаги во всех химических волокнах сопровождаются усадкой волокон и нитей. При этом на кривых изометрического нагрева наблюдается рост внутренних напряжений, связанных с различными силами молекул воды. Это способствует перестройке системы межмолекулярного взаимодействия, обрыву перенапряженных связей и образованию других, энергетически более выгодных связей как между отдельными макромолекулами, так и их надмолекулярными образованиями.

Это подтверждается формой кривой изометрического нагрева, на которой при этой области температур (до 348 К) наблюдается рост внутренних напряжений, затем их спад, который сопровождается удлинением белкового волокна.

Рис. 2. Термохимические кривые исходной (1) и обработанной раствором ПДМАЭАБ (2) шерсти

Рис. 3. Кривые изометрического нагрева исходной (1) и обработанной раствором ПДМАЭАБ (2) шерсти

Положительные значения удлинения (деформации) на термомеханических кривых возрастают очень медленно до 453-463 К, затем следует второй релаксационный переход, который выражается резким увеличением удлинения волокна. Такой медленный рост деформации до 463 К, по-видимому, связан с наличием в волокне макромолекул и их вторичных образований различной степени устойчивости, что связано с наличием различного рода напряженных участков в структуре волокна. Такое предположение подтверждается и формой изометрического нагрева.

Из рис. 3. видно, что кривые имеют два максимума, отражающие наличие внутренних напряжений в структуре волокна шерсти. Если первый из них (до 348 К) объясняется перестройкой системы межмолекулярного взаимодействия из-за удаления молекул воды, то второй максимум (458-463 К), вероятно, возникает в результате релаксационных явлений, связанных с перестрой-

кой напряженных участков макромолекул кератина и их вторичных образований в более устойчивое и равновесное состояние. На термомеханических кривых образца шерсти с раствором ПДМАЭАБ также имеются отрицательные области деформации (273-393 К), максимум которой приходится на более высокую температурную область, чем у исходной шерсти (рис. 2).

Следовательно, удаление влаги в этих опытных образцах происходит значительно труднее, чем у исходной шерсти, что связано с более высокими значениями энергии взаимодействия молекул воды и функциональных групп макромолекул кератина.

Вследствие этого волокно, обработанное растворами водорастворимых полимеров более гидрофильно, и удаление молекул воды из его пор происходит медленнее, чем у исходной шерсти.

Дальнейшее увеличение температуры до 453 К не способствует изменению структуры образца, что, по-видимому, связано с более устойчивым и равновесным состоянием расположений макромолекул кератина и их вторичных образований. Поэтому резкое увеличение деформации наблюдается только при 453-463 К (аналогично исходному образцу), когда энергия взаимодействия межмолекулярных водородных связей расслаблено и волокно проявляет способность к вязкому течению.

На кривых изометрического нагрева шерсти с раствором полидиметилаллил – β – метакрилоилоксиэтиламмоний бромида наблюдается один максимум, соответствующий температурной области более низкой, чем у исходного волокна (403 К). Такой факт показывает, что перестройка в структуре волокна, сопровождающаяся с переходом макромолекул кератина и их надмолекулярных образований, требует меньше энергетических усилий, чем у исходной шерсти.

Выводы

Таким образом, можно прийти к заключению, что обработанное натуральное белковое волокно растворами полимерных композиций на основе ПС ДМАЭАБ позволяют улучшить их структурные свойства.

Следовательно, наличие в составе волокна композиции на основе водорастворимого полимера способствует переходу структуры шерсти в более равновесное и менее напряженное состояние.

Список литературы:

1. Муродов Т.Б., Аскаров М.А., Исмаилов И.И. Облагораживание хлопкового волокна с целью предохранения его от механических разрушений // Изв. АН РУз. серия технич. наук. 1988. № 5. С. 74-76.
2. Исмаилов Р.И., Максумова А.С., Муродов Т.Б., Давиров Ш.Н., Аскаров М.А. О роли полимерной композиции в процессе облагораживания хлопковых волокон // Узб. хим. журн. 1997. № 4. С. 36-38.
3. Исмаилов Р.И., Аскаров М.А., Давлатов Р.М. Физико-химические свойства полимерной композиции на основе поличетвертичной соли N,N-диметиламиноэтилметакрилата и их влияние на свойства шерсти // Композиционные материалы. 2001. № 2. С. 4-8.
4. Исмаилов Р.И., Максумова А.С., Давлатов Р.М., Исмаилов И.И., Ташпулатов Ю.Т. Изучение влияния полимерной композиции на основе поличетвертичной соли на свойства шерстяных волокон и пряжи на их основе // Докл. АН РУз. 2002. № 2. С. 47-49.
5. Давлатов Р.М., Исмаилов Р.И., Ташпулатов Ю.Т., Исмаилов И.И. Исследование структурных свойств белковых волокон обработанных полимерной композицией на основе поличетвертичной соли N,N-диметиламиноэтилметакрилата с аллилбромидом // Научный Вестник БухГУ. 2008. № 1. С. 68-71.

References:

1. Muradov T.B., Askarov M.A., Ismailov I.I. Modification of cotton fiber for preventing it from mechanical destruction. // Reports of Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Serial of technical sciences. 1988. № 5. Pp. 74-76.
2. Ismailov R.I., Maksumova A.S., Muradov T.B., Davirov S.N., Askarov M.A. About the role of polymeric composition in the process of modification of cotton fiber // Uzbek Chemical Journal. 1997. № 4. Pp. 36-38.
3. Ismailov R.I., Askarov M.A., Davlatov R.M. Physical-mechanical features of polymeric composition on the basement of N,N-dimethylaminoethylmetacrilate with allyl bromide and their influence on the wool quality // Compositional materials. 2001. № 2. Pp. 4-8.
4. Ismailova R.I., Maksumova A.S., Davlatov R.M., Ismailov I.I., Tashpulatov Yu.T. Studying the influence of polymeric composition on the basement of N,N-dimethylaminoethylmetacrilate with allyl bromide on the features of woolen fiber and yarns on their basement // Reports of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. 2002. № 2. Pp. 47-49.
5. Davlatov R.M., Ismailov R.I., Tashpulatov Yu.T., Ismailov I.I. Researching of structural features of protein fibers worked out with polymeric composition on the basement of N,N-dimethylaminoethylmetacrilate with allyl bromide // Scientific Journal Bukhara State University. 2008. № 1. Pp. 68-71.

© 2014, Давлатов Р.М.

Влияние полимерных композиций на физико-механические свойства натуральной шерсти и пряжи на их основе

© 2014, Davlatov R.M.

Researching of Physico-mechanic features of natural woolen fibers and a yarn on their basement

DOI: 10.17117/nv.2014.02.145

Поступило в редакцию: 10.12.2014

rector@bsunet.ru

Григорьев И.В., Мустафина С.А.
Алгоритм глобальной оптимизации функций
с использованием параллельных технологий

Grigoriev I.V., Mustafina S.A.
Algorithm of global optimization of functions
with use of parallel technologies

На основе метода роя частиц разработан алгоритм параллельного поиска глобального экстремума. На языке C в системе параллельного программирования реализован метод роя частиц для глобальной минимизации функций. Работа алгоритма апробирована на функции сферы и функции Растригина

Based on the method of particle swarm algorithm is developed in parallel global extremum search. C language for parallel programming in the system implements a method of particle swarm to the global minimization of functions. The algorithm been tested on a spherical function and Rastrigin functions

Ключевые слова: глобальный экстремум, метод роя частиц, параллельные вычисления, многопроцессорные системы, Nvidia Cuda

Key words: global extremum, the method of particle swarm, parallel computing, multiprocessor systems, Nvidia Cuda

Григорьев Игорь Владимирович
 Ассистент кафедры
 Башкирский государственный университет
 г. Стерлитамак, Проспект Ленина, 37

Grigoriev Igor Vladimirovich
 Assistant department
 Bashkir State University
 Sterlitamak, Lenin Avenue, 37

Мустафина Светлана Анатольевна
 Доктор физико-математических наук, профессор
 Башкирский государственный университет
 г. Стерлитамак, Проспект Ленина, 37

Mustafina Svetlana Anatolievna
 Doctor of Physico-Mathematical Sciences, Professor
 Bashkir State University
 Sterlitamak, Lenin Avenue, 37

Введение.

Копируя действия природы, человек создает всё более и более совершенные алгоритмы оптимизации. Для их создания чаще всего служат примеры из природы, например, генетический код или поведение птиц, моделирование миграций рыб, охлаждение металла и т.д.

В настоящее время на производстве и в бизнесе широко используются алгоритмы оптимизации, так как они дают возможность сэкономить не только денежные средства, но и время, которого постоянно не хватает.

Постановка задачи и описание алгоритма.

Рассмотрим задачу глобальной безусловной оптимизации целевой функции $f(x)$ в n -мерном арифметическом пространстве R^n :

$$\min_{x \in R^n} f(x) = f(x^*)$$

Для решения данной задачи был выбран метод оптимизации роем частиц. Метод роя частиц был первоначально разработан для графического моделирования хореографии стаи птиц, в дальнейшем, он был развит для решения различных прикладных задач.

Стаи птиц и косяки рыб демонстрируют увлекательное скоординированное коллективное поведение. Птицы, перемещаясь в произвольном порядке, ищут себе пропитание и одновременно следят за кем-либо другим и тем, кто ближе к еде. Способность собираться в стаи имеет ряд преимуществ для индивидуумов: увеличивается эффективность поиска пищи, усовершенствуется избегание хищников, повышаются возможности спаривания. Вместе с каждым индивидуумом, использующим только локальную информацию, вся стая демонстрирует изменчивое когерентное (связное) движение, которое выглядит идеально синхронизированным.

Такое подобное стае движение может быть смоделировано на базе трех основных принципов поведения, в которых используется только информация от соседей:

- избегать столкновений с ближайшими особями из стаи,
- подбирать скорость в соответствии со скоростями особей, движущимися рядом
- стараться оставаться на малом расстоянии от ближайших особей.

Метод роя частиц относится к классу поведенческих эволюционных методов глобальной оптимизации. Поведенческие методы основаны на моделировании коллективного поведения самоорганизующихся живых или неживых систем, состоящих из простых агентов. Ключевыми идеями поведенческих методов являются децентрализованность, взаимодействие агентов, простота поведения агентов.

Данный метод, как и все алгоритмы, принадлежащие к семейству эволюционных алгоритмов, является стохастическим, не требующим вычисления градиента, что позволяет использовать его в случаях, где вычисление градиента невозможно, либо имеет высокую вычислительную сложность.

Существует несколько разновидностей метода. Например, в каноническом методе роя частиц, предложенном в 1995 году в работе Kennedy, Eberhart [5, с. 1942-1948], на каждой итерации при определении следующего положения частицы учитывается информация о наилучшей частице из числа «соседей» данной частицы, а также информация о данной частице на той итерации, когда этой частице соответствовало наилучшее значение целевой функции.

В методе роя частиц оптимизации агентами являются частицы в пространстве параметров задачи оптимизации. Каждая частица имеет определенное местоположение и скорость в пространстве поиска и, таким образом, характеризует определенное решение. Подобно птицам, перемещающимся в окружающей среде в поисках пищи или при уклонении от хищников, частицы пролетают через пространство поиска, изыскивая высококачественные решения по алгоритму, представленному на рис. 1.

Рис. 1. Алгоритм метода роя частиц

В каждый момент времени частицы имеют в этом пространстве некоторое положение и вектор скорости, который меняется на каждой итерации по следующей формуле:

$$\vec{v} \leftarrow \omega \cdot \vec{v} + c_1 \cdot \text{rnd}() \cdot (\vec{p}_{best} - \vec{x}) + c_2 \cdot \text{rnd}() \cdot (\vec{g}_{best} - \vec{x}),$$

где коэффициент ω , названный Юхи Ши (Yuhui Shi) и Расселом Эберхартом коэффициентом инерции [3, с. 69–73], определяет баланс между широтой исследования и вниманием к найденным субоптимальным решениям. В случае, когда $\omega > 1$, скорости частиц увеличиваются, они разлетаются в стороны и исследуют пространство более тщательно. В противном случае, скорости частиц со временем уменьшаются, и скорость сходимости в таком случае зависит от выбора параметров c_1, c_2 - постоянных ускорения, p_{best} - лучшая найденная частицей точка, g_{best} - лучшая точка из пройденных всеми частицами системы, $\vec{x}$ - те-

кущее положение частицы, а функция $rnd()$ возвращает случайное число от 0 до 1 включительно.

После вычисления направления вектора $\vec{v}$, частица перемещается в точку $\vec{x} \leftarrow \vec{x} + \vec{v}$. Основываясь на наилучшем достигнутом данной частицей экстремуме и информации о наиболее оптимальных частицах в рое, в случае необходимости, обновляются значения лучших точек для каждой частицы и для всех частиц в целом [2]. После этого цикл повторяется.

В работе было выбрано следующее условие завершения алгоритма: работа завершается по достижению некоторого определенного числа итераций, в течение которых решение не было улучшено.

Результаты тестирования алгоритма

В предложенном алгоритме предполагается проведение вычислений, на центральном процессорном устройстве (CPU) и на графическом процессорном устройстве (GPU), то есть, на так называемой гетерогенной вычислительной среде. Вычисления, которые можно произвести независимо, будут выполняться на GPU. Участки, которые нельзя распараллелить, будут выполняться на CPU. Запускать параллельные участки кода на графическом устройстве позволяет технология CUDA.

На основе разработанного алгоритма реализована программа, апробированная на сферической функции и функции Растригина.

На рис.2 и рис.3 приведены результаты работы метода роя частиц в зависимости от количества частиц в рое (8, 16, 32, 64 и 128 частиц) для двумерного пространства.

Рис. 2. Скорость сходимости метода в зависимости от количества частиц в рое для сферической функции ($n=2$)

Рис. 3. Скорость сходимости метода в зависимости от количества частиц в рое для функции Растригина ($n=2$)

Так как этот алгоритм является в большей степени алгоритмом случайного поиска, то увеличение размера роя и длительности работы алгоритма (количества итераций), очевидно, повышает вероятность нахождения корректного решения задачи.

На рис. 4 и рис. 5 также приведены результаты работы алгоритма в зависимости от количества частиц в рое, но теперь уже для трехмерного пространства.

Рис. 4. Скорость сходимости метода в зависимости от количества частиц в рое для сферической функции ($n=3$)

Рис. 5. Скорость сходимости метода в зависимости от количества частиц в рое для функции Растригина ($n=3$)

Из рис.2-рис.4 видно, как повышается точность решения с увеличением объема роа, но вместе с этим значительно возрастает время работы. В связи с этим было принято решение реализовать параллельный алгоритм на nVidia Cuda.

Большинство известных методов роа частиц являются последовательными. Параллельных методов известно немного, и все они появились после 2004 года. В работе рассмотрен метод, использующий островную модель параллелизма. Основная идея этого метода заключается в следующем: весь роа из N частиц делится на m островов (по количеству вычислительных устройств в системе) и частицы, принадлежащие каждому из островов, обрабатываются на своем графическом процессоре. После каждых k независимых итераций, острова обмениваются между собой лучшими частицами.

Сравнительный анализ параллельного и последовательного алгоритмов

Исследования алгоритма будем проводить на вычислительной системе с графическим вычислительным устройством GeForce GT 520M, ЦПУ Intel Core i5-2410M 2,3 ГГц, операционной системой Microsoft Windows 7 с установленным драйвером NVIDIA CUDA Version 5.5.

В работе было выполнено сравнительное исследование скорости сходимости параллельного и последовательного алгоритмов метода роа частиц для исследуемых функций, которое представлено на рис.6 и рис.7.

Рис. 6. Скорость сходимости последовательного и параллельного методов роя частиц для сферической функции

Рис. 7. Скорость сходимости последовательного и параллельного методов роя частиц для функции Растригина

Эффективность параллельных вычислений оценивается с помощью ускорения:

$$S = \frac{T_{CPU}}{T_{GPU}}$$

где T_{CPU} – время решения задачи на однопроцессорном компьютере, T_{GPU} – аналогичное время при решении с использованием ГПУ. Подчеркнем, что под ускорением S в данном случае понимается повышение производительности вычислений при использовании ГПУ относительно производительности вычислений, производимых на однопроцессорном компьютере. Каждая программа запускалась по 5 раз, в качестве результата бралось среднее арифметическое полученных данных.

Таблица 1. Сравнительный анализ параллельного и последовательного алгоритмов метода роя частиц для функции Сферы

n	N	T_{CPU}	T_{GPU}	Ускорение
2	64	2,906	3,029	0,959
	128	4,573	4,443	1,029
	256	8,907	6,166	1,445
3	64	3,736	3,481	1,073
	256	14,255	4,979	2,68
	1024	57,622	20,96	2,749
	4096	233,917	50,519	4,630
4	64	4,410	3,979	1,108
	256	16,988	7,927	2,143
	1024	67,828	27,861	2,435
	4096	272,351	70,615	3,857

Таблица 2. Сравнительный анализ параллельного и последовательного алгоритмов метода роя частиц для функции Растригина

n	N	T_{CPU}	T_{GPU}	Ускорение
2	64	5,44	4,066	1,338
	128	10,615	5,666	1,873
	256	20,964	6,939	3,021
3	64	8,221	2,897	2,838
	256	32,17	5,443	5,910
	1024	128,752	15,045	8,558
	4096	526,962	44,115	11,945
4	64	10,356	3,218	3,218
	256	41,146	6,871	5,988
	1024	163,957	30,653	5,349
	4096	663,034	56,275	11,782

Заключение

Как видно, на центральном процессоре время на нахождение экстремума затрачивается больше. Следует отметить, что в вычислительном эксперименте на GPU также учитываются время копирования данных с хоста на девайс и обратно. Проведенные исследования эффективности распараллеливания показали, что использование кластерных систем позволяет значительно снизить временные затраты (до 12 раз).

Список литературы:

1. Сандерс Д., Кэндрот Э. *Технология CUDA в примерах: введение в программирование графических процессоров*. М.: ДМК Пресс, 2011.
2. Алгоритм роя частиц. URL: <http://habrahabr.ru/post/105639/>
3. Y. Shi, R. Eberhart A modified particle swarm optimizer // *The 1998 IEEE International Conference on Evolutionary Computation Proceedings*. 1998.
4. Weise T. *Global Optimization Algorithms – Theory and Application*: Ph.D. thesis. University of Kassel. 2008.
5. Kennedy J., Eberhart R. Particle swarm optimization // *Proceedings of IEEE International conference on Neural Networks*. 1995.

References:

1. Sanders D., Kendrot E. *CUDA technology in the examples: an introduction to programming GPUs*. М.: DMK Press, 2011.
2. The particle swarm algorithm. URL: <http://habrahabr.ru/post/105639/>
3. Shi Y., Eberhart R. A modified particle swarm optimizer // *The 1998 IEEE International Conference on Evolutionary Computation Proceedings*. 1998.
4. Weise T. *Global Optimization Algorithms – Theory and Application*: Ph.D. thesis. University of Kassel. 2008.
5. Kennedy J., Eberhart R. Particle swarm optimization // *Proceedings of IEEE International conference on Neural Networks*. 1995.

© 2014, Григорьев И.В., Мустафина С.А.
Алгоритм глобальной оптимизации функций с
использованием параллельных технологий

© 2014, Grigoriev I.V., Mustafina S.A.
Algorithm of global optimization of functions with
use of parallel technologies

DOI: 10.17117/nv.2014.02.154

Поступило в редакцию: 24.12.2014

rector@bsunet.ru

Шангареева Г.Р., Мустафина С.А.
Распараллеливание метода сопряженных
градиентов с использованием технологии NVidia Cuda

Shangareeva G.R., Mustafina S.A.
Parallelization of the conjugate gradient method
using the technology NVidia Cuda

В работе рассмотрены возможные способы распараллеливания метода сопряженных градиентов. Для реализации параллельного алгоритма выбрана технология NVIDIA CUDA. Проведен сравнительный анализ работы последовательного и параллельного алгоритмов метода

Ключевые слова: метод сопряженных градиентов, квадратичная функция, параллельные вычисления, NVidia Cuda

The paper discusses possible ways of parallelizing the conjugate gradient method. To implement a parallel algorithm selected technology NVIDIA CUDA. A comparative analysis of the serial and parallel algorithms method

Key words: conjugate gradient method, quadratic function, parallel Computing, NVidia Cuda

Шангареева Гульназ Рауфовна

Аспирант

Башкирский государственный университет
Респ. Башкортостан, г. Стерлитамак, ул. З.
Валиди, 32

Shangareeva Gulnaz Raufovna

Graduate student

Bashkir State University
Republic of Bashkortostan, Sterlitamak, Z. Validi st.,
32

Мустафина Светлана Анатольевна

Доктор физико-математических наук, профессор
Башкирский государственный университет
Респ. Башкортостан, г. Стерлитамак, ул. З.
Валиди, 32

Mustafina Svetlana Anatolievna

Doctor of Physico-Mathematical Sciences, Professor
Bashkir State University
Republic of Bashkortostan, Sterlitamak, Z. Validi st.,
32

Введение. В практических задачах зачастую требуется решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с симметричной, положительно определенной матрицей. Такие матрицы возникают, например, при дискретизации эллиптических уравнений математической физики и порождают линейные системы большой или очень большой размерности. Но при большом объеме исходных данных стандартные алгоритмы не являются эффективными. Поэтому и возникает необходимость использования параллельных вычислений. Суть распараллеливания заключается в одновременном выполнении одной и той же операции над различными элементами входных данных.

Целью данной работы является разработка параллельного алгоритма метода сопряженных градиентов для решения минимизации квадратичной

функции. Для реализации поставленной цели была выбрана технология NVIDIA CUDA, как наиболее эффективное вычислительное средство, имеющая ряд преимуществ: доступность, легкость в изучении, поддержка практически любой современной видеокартой NVIDIA, наибольшая производительность.

Для того чтобы добиться распараллеливания алгоритма требуется разбить входные данные на равные части, имеющие одинаковую структуру и описать функцию, способную производить вычисления параллельно.

Математическая постановка задачи. Рассмотрим систему линейных уравнений (1) с симметричной, положительно определенной матрицей A размера $n \times n$:

$$\begin{cases} a_{1,1}x_1 + a_{1,2}x_2 + \dots + a_{1,n}x_n = b_1 \\ a_{2,1}x_1 + a_{2,2}x_2 + \dots + a_{2,n}x_n = b_2 \\ \dots \\ a_{n,1}x_1 + a_{n,2}x_2 + \dots + a_{n,n}x_n = b_n \end{cases} \quad (1)$$

Основой метода сопряженных градиентов является следующее свойство [1]: решение системы линейных уравнений (1) с симметричной положительно определенной матрицей A эквивалентно решению задачи минимизации функции:

$$F(x) = \frac{1}{2}(Ax, x) - (b, x) \quad (2)$$

в пространстве R^n . В самом деле, функция $F(x)$ достигает своего минимального значения тогда и только тогда, когда ее градиент равен нулю:

$$\nabla F(x) = Ax - b = 0.$$

Таким образом, решение системы (1) можно искать как решение задачи безусловной минимизации (2).

Описание алгоритма метода сопряженных градиентов. Метод сопряженных градиентов для решения минимизации квадратичной функции (2) заключается в следующем [1]. На предварительном шаге задается начальное приближение x_0 , вычисляются начальный вектор невязки r_0 и вектор направления p_0 :

$$r_0 = b - Ax_0,$$

$$p_0 = r_0.$$

Дальнейшие приближения $(i = 0, 1, \dots)$ определяются следующими формулами:

$$\alpha_i = \frac{(r_i, r_i)}{(Ap_i, p_i)},$$

$$x_{i+1} = x_i + \alpha_i p_i,$$

$$r_{i+1} = r_i - \alpha_i Ap_i,$$

$$\beta_i = \frac{(r_{i+1}, r_{i+1})}{(r_i, r_i)},$$

$$p_{i+1} = r_i + \beta_i p_i.$$

Здесь $r_i = b - Ax_i$ – невязка i -го приближения, коэффициент β_i соответствует выполнению условия сопряженности $(Ap_i, p_{i-1}) = 0$ направлений p_i и p_{i-1} .

С этой точки зрения коэффициент α_i является решением задачи минимизации функции F по направлению p_i :

$$\alpha_i = \arg \min_{\alpha} F(x_i + \alpha p_i).$$

Для нахождения точного решения системы линейных уравнений с положительно определенной симметричной матрицей необходимо выполнить не более n итераций. Однако, учитывая ошибки округления, данный процесс обычно рассматривают как итерационный. Вычисления завершаются при выполнении условия остановки:

$$\|x^{(s)} - x^{(s-1)}\| < \varepsilon,$$

где $x^{(s)}$ – приближение, полученное на итерации с номером s , $x^{(s-1)}$ – приближение, полученное на предыдущей итерации. Параметр точности метода ε задает исследователь. Также используется остановка при выполнении условия малости относительной нормы невязки:

$$\frac{\|r_i\|}{\|b\|} < \varepsilon. \quad (3)$$

Параллельный алгоритм метода сопряженных градиентов. При разработке параллельного варианта метода сопряженных градиентов для минимизации квадратичной функции следует учесть, что выполнение итераций метода осуществляется последовательно и, тем самым, наиболее целесообразный подход состоит в распараллеливании вычислений, реализуемых в ходе выполнения итераций [1].

Проведя анализ последовательного алгоритма метода сопряженных градиентов (рисунок 1), можно отметить, что основные вычислительные затраты приходятся на умножение матрицы на вектора и (MultMatVec – 96,33%). Поэтому для повышения эффективности работы метода достаточно распараллелить данную операцию. При реализации параллельных вычислений был использован параллельный алгоритм умножения матрицы на вектор, предложенный в учебном пособии [2, с. 78-81].

Заметим, что в алгоритме присутствуют различные операции над векторами, такие как: скалярное произведение, сложение и вычитание, умножение вектора на число. В распараллеливании данных вычислений нет необходимости, поскольку время, приходящее на обработку векторов незначительно, что следует из анализа (см. рис. 1). Даже возможен спад эффективности работы метода, за счет затрат времени на выделение памяти и копирования данных.

Рис. 1. Анализ производительности алгоритма метода сопряженных градиентов

Рассмотрим более подробно схему распараллеливания операции умножения матрицы на вектор. Остальные же вычисления будут производиться на центральном процессоре (ЦПУ), т.е. последовательно.

В последовательной реализации операция умножения матрицы на вектор выглядит следующим образом (рисунок 2):

Рис. 2. Умножение матрицы на вектор в последовательном исполнении

Приведем последовательный код умножения матрицы на вектор:

```
void MultMatVec(double *a, double *x,
double *y)
{ for (int i=0; i<n; i++)
{ double s=0;
for (int j=0; j<n; j++)
s+=a[i*n+j]*x[j];
y[i]=s; } }
```


Вызов функции из основной программы осуществляется следующим образом:

MultMatVec(a, x, y)

В случае же использования параллельного программирования программный код можно преобразовать так, чтобы каждый шаг выполнялся параллельно остальным, а именно: каждая нить вычисляла бы единственное значение – y произведение строки A и вектора x . Вычисления полностью независимы (рисунок 3).

Рис.3. Умножение матрицы на вектор в параллельном исполнении

Чтобы функция выполнялась не процессором, а графическим устройством (ГПУ), они имеют квалификатор `__global__`.

Объявление функции ядра, осуществляющего алгоритм умножения матрицы на вектор, имеет следующий вид:

```
__global__ void kernelMultMatVec(double *a, double *x, double *y, int
size)
{
    int index = threadIdx.x + blockIdx.x * blockDim.x;
    double s = 0;
    for(int i = 0; i < size; i++)
        s += a[index * size + i] * x[i];
    y[index] = s;
}
```

Вызов ядра из основной программы осуществляется следующим образом:

```
kernelMultMatVec<<<BLOCKS, THREADS_PER_BLOCK>>>(dev_a, dev_x, dev_b, n)
```

Для работы с устройством использовались следующие встроенные функции:

– выделение памяти на устройстве:

```
cudaMalloc((void **) &dev_a, n * n *
sizeof(double));
cudaMalloc((void **) &dev_x, n *
sizeof(double));
cudaMalloc((void **) &dev_y, n *
sizeof(double));
```

– пересылка данных с ЦПУ на ГПУ:

```
cudaMemcpy(dev_a, a, size,
cudaMemcpyHostToDevice);
cudaMemcpy(dev_x, x, size,
cudaMemcpyHostToDevice);
```

– пересылка данных с ГПУ на ЦПУ:

```
cudaMemcpy(y, dev_y, size, cudaMemcpyDeviceToHost);
```

Тестирование и анализ эффективности алгоритма. Для сравнения последовательной и параллельной реализаций алгоритма метода сопряженных градиентов была проведена серия экспериментов. Тестирование параллельного алгоритма проводилось на вычислительном кластере с центральным процессором Intel Xeon, 48Гб ОЗУ, с 3 графическими сопроцессорами NVIDIA TESLA C2075, а так же графическим процессором NVIDIA Quadro 2000.

Для проверки корректности реализованных алгоритмов использованы СЛАУ с известными точными решениями. Матрица генерировалась следующим образом:

$$A = \begin{pmatrix} n+1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & n+2 & \dots & 1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & 1 & \dots & n+n \end{pmatrix},$$

где n – размерность матрицы. В качестве вектора свободных членов b был взят вектор, полученный в результате перемножения матрицы A на вектор x_* , x_* где – точное решение СЛАУ (1). Вектор решения x_* заполняется случайными числами от 0 до n . В качестве критерия останова взято условие завершения (3), точность метода $\varepsilon = 10^{-6}$.

Эффективность параллельных вычислений оценивается с помощью ускорения:

$$S = \frac{T_{CPU}}{T_{GPU}},$$

где T_{CPU} – время решения задачи на однопроцессорном компьютере,

T_{GPU} – аналогичное время при решении с использованием параллельного программирования. Подчеркнем, что под ускорением S в данном случае понимается повышение производительности вычислений при использовании графического процессора относительно производительности вычислений, производимых на однопроцессорном компьютере.

В таблице 1 приведено время работы алгоритмов и полученное ускорение в зависимости от размера матриц. Следует отметить, что время работы алгоритма на графическом процессоре включает время, затрачиваемое на выделение памяти и копирование данных.

Для иллюстрации приведенных данных в таблице 1 на рисунке 4 приведен график зависимости времени работы алгоритма на однопроцессорном компьютере и с применением технологии CUDA от размерности n , на рисунке 5 представлен график ускорения алгоритма от размерности n .

Таблица. 1. Сравнительный анализ параллельного и последовательного алгоритмов

Размерность, n	T_{CPU} , сек.	T_{GPU} , сек.	Ускорение, S
200	0,044	0,193	0,227979
500	0,415	0,484	0,857438
1000	1,206	0,671	1,797317
1500	3,236	0,953	3,395593
2000	6,384	1,117	5,715309
3000	20,993	3,125	6,71776
4000	55,56	6,231	8,916707
5000	107,923	10,962	9,845192

Рис.4. Время работы последовательного и параллельного алгоритмов метода сопряженных градиентов

Рис.5. Ускорение алгоритма метода сопряженных градиентов

На графике, изображенном на рисунке 5, видно, что при небольшой размерности (до 500) ускорение меньше единицы, то есть параллельный алгоритм работает медленнее, чем последовательный. Это связано с затратами времени на выделение памяти на графическом процессоре и последующим копированием в нее исходных данных.

На больших же размерах матрицы алгоритм эффективен, так как ускорение больше единицы. Из графика (см. рисунок 5) видно, что ускорение увеличивается с ростом числа n .

Сравнительный анализ времени параллельного и последовательного алгоритмов метода сопряженных градиентов, показал, что применение технологии CUDA сокращает время решения задачи (до 10 раз). Однако следует отметить, что не имеет смысла использовать CUDA для работы с небольшими объемами данных. Для малых объемов входных данных ускорения практически не наблюдалось.

Список литературы:

1. Баркалов К.А. Методы параллельных вычислений. Н. Новгород: НГУ, 2011. 124 с.
2. Варыгина М.П. Основы программирования в CUDA. Красноярск: КГПУ, 2012. 138 с.
3. Гергель В.П. Высокопроизводительные вычисления для многоядерных многопроцессорных систем. Н.Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2010. 421 с.
4. Сандерс Д., Кэндрот Э. Технология CUDA в примерах. ДМК Пресс., 2011. 232 с.

References:

1. Barkalov K. Methods of parallel computing. N.Novgorod: NSU, 2011. 124 p.
2. Varygina M. Basics of programming in CUDA. Krasnoyarsk: KSPU, 2012. 138 p.
3. Gergel V. High-performance computing for multi-core multi-processor systems. N.Novgorod: Publishing House of the UNN them. N. Lobachevsky, 2010. 421 p.
4. Sanders D., Kendrot E. CUDA technology in the examples. DMK Press, 2011. 232 p.