Сергей Владимирович СИЗОВ, Владислав Павлович АРИСТОВ (филиал ОАО «РЖД» (ЦДМВ), Москва), д.т.н., профессор Владимир Николаевич КОСТЮКОВ, к.т.н. Алексей Владимирович КОСТЮКОВ, к.т.н. Денис Викторович КАЗАРИН (НПЦ «Динамика», Омск)

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ

И РЕМОНТОМ ОБОРУДОВАНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПРИГОРОДНОГО ПАССАЖИРСКОГО КОМПЛЕКСА (АСУ БЭР™ МВПС)

Необходимость повышения надежности эксплуатации железнодорожного транспорта заставляет всерьез озаботиться решением проблемы наблюдения и управления техническим состоянием оборудования на различных этапах жизненного цикла. Ведь не секрет, что отсутствие объективного контроля качества изготовления и ремонта оборудования на этапах производства и обслуживания, а также отсутствие наблюдаемости за реальными процессами деградации технического состояния на этапе эксплуатации не позволяют оперативно принимать обоснованные экономически и технически эффективные меры по поддержанию высокого уровня надежности техники.

Наличие в распоряжении производственных и обслуживающих предприятий большого числа различных средств диагностирования и контроля не является гарантией качественного проведения работ по оценке состояния оборудования. Существует еще одна проблема, ведь для того, чтобы результаты диагностирования и контроля получили практическое применение, они в любой момент времени должны быть доступны всем уровням иерархии управления. Решение обозначенных проблем достигается путем создания автоматических систем непрерывного мониторинга и диагностики [1, 3].

...для того, чтобы результаты диагностирования и контроля получили практическое применение, они в любой момент времени должны быть доступны всем уровням иерархии управления.

Обобщив более чем 25-летний опыт мониторинга и диагностики ответственного оборудования непрерывных опасных производств нефтехимической, металлургической и горнодобывающей отраслей, а также опыт диагностирования оборудования железнодорожного транспорта, НПЦ «Динамика» активно развивает инновационную технологию управления техническим состоянием оборудования подвижного состава на основе мониторинга в реальном времени – автоматизированную систему управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатацией и ремонтом оборудования АСУ БЭР™ [3, 4].

Целью создания и развития АСУ БЭР™ является повышение безопасности и бесперебойности функционирования железнодорожного транспорта путем эффективного управления техническим состоянием оборудования подвижного состава на основе непрерывного автоматического мониторинга в реальном времени.

Первоочередными задачами, решаемыми с помощью технических средств АСУ БЭР™, являются:

- предупреждение аварийных ситуаций, связанных с быстрым развитием неисправностей в процессе эксплуатации;
- предоставление информации о состоянии оборудования на различные уровни принятия решения с целью выработки эффективных организационно-технических воздействий по управлению состоянием оборудования;
- выходной контроль качества проводимого обслуживания и ремонта оборудования и узлов;
- входной контроль качества и состояния поставляемых изделий, узлов и оборудования;
- контроль исполнительской дисциплины персонала производственных и эксплуатирующих предприятий;
- наблюдение за изменением технического состояния в процессе эксплуатации для повышения эффективности системы обслуживания и ремонта;
- ведение и контроль наработок для планирования профилактических обслуживаний и углубленного анализа состояния с помощью стационарных средств контроля и диагностирования.

Стационарная система вибродиагностики КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС предназначена для оперативной оценки текущего состояния, качества обслуживания и ремонта колесно-моторных блоков...

Основными компонентами АСУ БЭР™ депо являются средства мониторинга, диагностики и интеграции:

- системы диагностики узлов и агрегатов электропоездов на участках входного контроля, ремонта и испытаний (КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС, КОМПАКС®-АГРЕГАТ, КОМПАКС®-РПП);
- системы комплексной диагностики секций электропоездов на испытательных участках цехов ТР-2, ТР-3 (КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС-ТР3);
- бортовые системы мониторинга технического состояния оборудования электропоездов (КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС-3);
- диагностическая сеть депо Compacs-Net®, объединяющая цеховые и бортовые системы мониторинга и диагностики и обеспечивающая представление информации на различные уровни управления.

Стационарная система вибродиагностики КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС предназна-

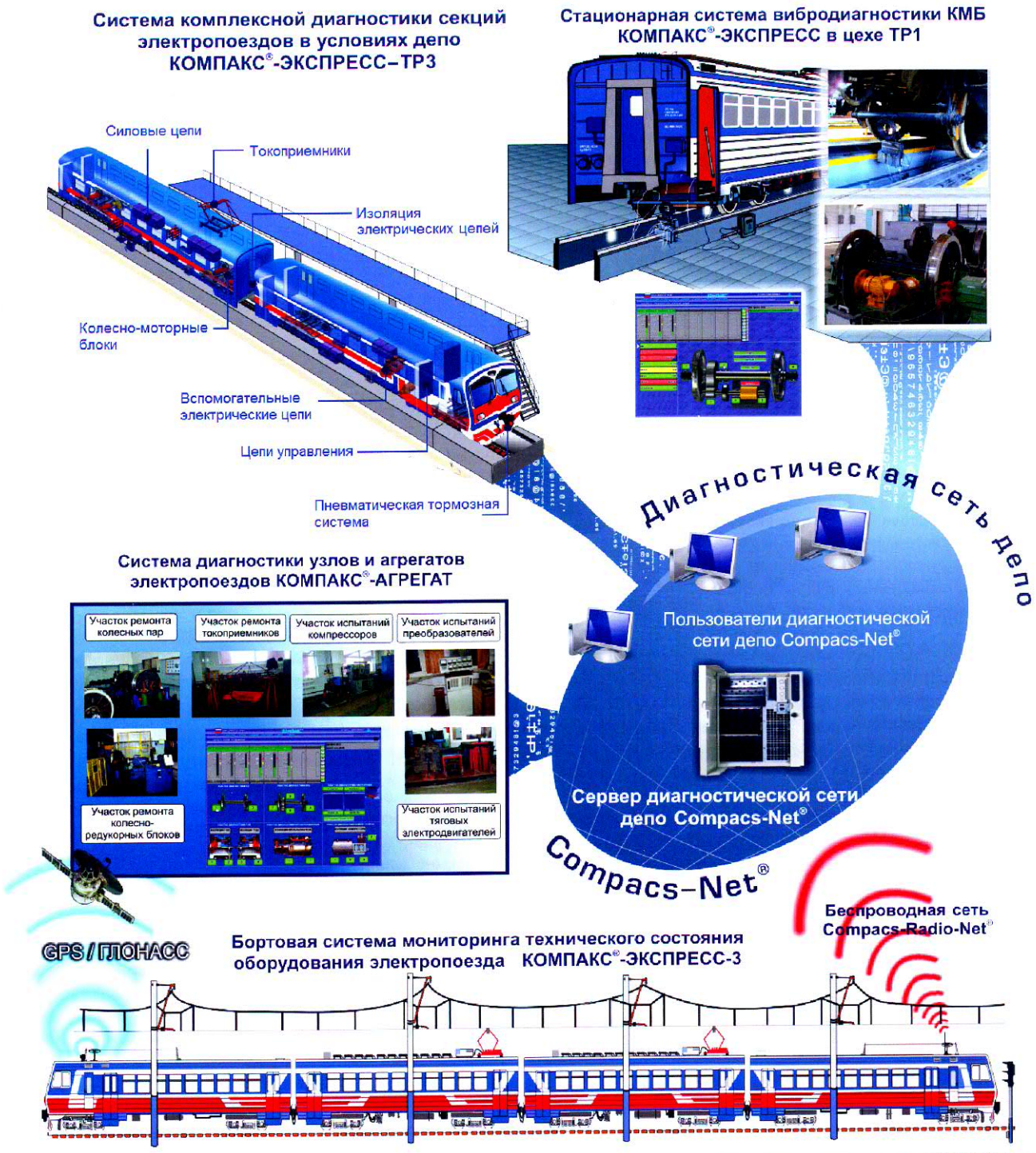

Рисунок 1. Структура АСУ БЭР™ депо

чена для оперативной оценки текущего состояния, качества обслуживания и ремонта колесно-моторных блоков при проведении технического обслуживания ТО-3 и текущего ремонта ТР-1. Система включает в свой состав: пульт оператора; шкаф управления, содержащий интеллектуальный привод питания тяговых электродвигателей; распределенную по смотровой канаве сеть соединительных устройств; выносной блок, снабженный шестью датчиками вибрации и датчиком частоты вращения. Время диагностирования колесно-моторных блоков одного вагона (4 колесно-моторных блока) с учетом выполнения подготовительно-заключительных операций, благодаря встроенной автоматической экспертной системе, не превышает 30 минут. Система получила широкое распространение в 1996 – 2005 годах и хорошо себя зарекомендовала при выявлении скрытых дефектов подшипников букс, редуктора, тягового электродвигателя, дефектов зубчатого зацепления, ухудшения качества или недостатка смазки, дефектов балансировки, центровки и крепления элементов, дефектов упругой муфты. Достоверность диагностирования составляет не менее 97 процентов [1].

Система диагностики узлов и агрегатов на участках ремонта КОМПАКС®-АГРЕГАТ предназначена для проведения входного контроля и диагностики качества ремонта тяговых электродвигателей, преобразователей, компрессоров, токоприемников, а также буксовых узлов колесных пар и колесно-редукторных блоков непосредственно на участках ремонта данного оборудования и на участках их входного контроля. Участок входного контроля подшипников качения КОМПАКС®-РПП предназначен для проведения входного контроля поставляемых на предприятие подшипников, проведения их промывки, дефектации, размагничивания, диагностирования, а также консервации. Наличие данной группы средств диагностиро-

вания гарантирует установку на подвижной состав исправного оборудования, имеющего максимальный ресурс.

Система комплексной диагностики секций электропоездов КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС-ТРЗ предназначена для комплексной автоматической оценки технического состояния наиболее сложного и в наибольшей степени подверженного эксплуатационному износу и отказам оборудования секций электропоездов при проведении текущих ремонтов больших объемов. К числу такого оборудования относятся: колесно-моторные блоки; токоприемники; пневматическое и электропневматическое оборудование тормозной системы; электрические цепи управления; высоковольтные силовые цепи; цепи отопления и вспомогательных машин. В соответствии с обозначенными классами оборудования система включает семь подсистем диагностики, взаимодействующих между собой в комплексе.

Системы, оснащенные рядом мобильных измерительных устройств, функционирующих посредством беспроводной сети Compacs-Radio-Net®, позволяют едиными программно-аппаратными средствами проводить комплексную диагностику секций электропоездов 15 различных серий как постоянного, так и переменного тока. Как правило, участок испытаний, на котором проводится диагностирование, по совместительству становится местом проведения отладки и тонкой настройки оборудования секций, которая также проводится с помощью и под контролем системы. После такой настройки процедура пуска электропоезда в эксплуатацию сводится к формальности, значительно облегчается труд слесарей-наладчиков и улучшаются условия труда.

Система активно эксплуатируется в ряде депо и хорошо себя зарекомендовала в выявлении большого числа разнообразных дефектов, включая ошибки монтажа оборудования, нарушение регулировок, установку нетиповых элементов, нарушение плотности соединений в пневматической сети и других. Достоверность диагностирования, определенная по результатам более чем 5-летней эксплуатации составляет более 96%, что подтверждено результатами ревизий, разборок, а также наладки, обкатки и первого периода эксплуатации электропоездов на линии после ремонта [2].

Бортовая система мониторинга КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС-3 предназначена для непрерывного мониторинга технического состояния ходовой части (колесных пар, буксовых узлов, тяговых редукторов, тягового электродвигателя, элементов подвешивания и крепления узлов), оборудования пневматической тормозной системы, силовой цепи, а также цепей вспомогательного электрического оборудования в процессе эксплуатации и позволяет своевременно обнаруживать возникновение и развитие неисправностей, отображать информацию о них на дисплее в кабине машиниста, передавать данные о техническом состоянии электропоезда в депо приписки.

Система автоматически формирует, архивирует и передает акты технической готовности по каждому вагону и сводный акт по всему электропоезду в диагностическую сеть депо Compacs-Net®. Передача данных осуществляется без участия персонала автоматически средствами беспроводной сети Compacs-Radio-Net®.

Все элементы системы обладают высокой вандалоустойчивостью и надежно работают в различных климатических зонах России.

Системы позволяют едиными программно-аппаратными средствами проводить комплексную диагностику секций электропоездов 15 различных серий как постоянного, так и переменного тока.

На сегодняшний день бортовой системой оборудовано более 100 электропоездов постоянного тока, произведенных Демиховским машиностроительным заводом, успешно эксплуатирующихся на Московской, Октябрьской и Северо-Кавказской железных дорогах. Посредством единой диагностической сети Compacs-Net® производится объединение систем диагностики в различных цехах и участках ремонта и всех бортовых систем мониторинга, установленных на электропоездах, в автоматизированную систему управления безопасной эксплуатацией и ремонтом – АСУ БЭР™ – парка подвижного состава, приписанного к депо. АСУ БЭР™ [4] построены с соблюдением единых принципов. В первую очередь это касается:

- использования единых аппаратно-программных средств;
- встроенной функции самодиагностики датчиков, линий связи, измерительных модулей и целостности программного обеспечения;
- стилистического оформления интерфейсов программного обеспечения, представляемых персоналу;
- способа представления информации о техническом состоянии оборудования (цветные пиктограммы, численные значения признаков, экспертные сообщения, акты технической готовности);
- единой метрологической базой, включая методики калибровки/поверки измерительных каналов, что упрощает процесс сервисного обслуживания и поддержки систем.

Благодаря наличию диагностической сети Compacs-Net® объективные данные о состоянии оборудования становятся доступными руководителям, ответственным за ремонт и эксплуатацию, в реальном времени. Теперь имеющаяся диагностическая информация может быть использована для принятия объективно обоснованных управленческих решений по организации эффективной безопасной ресурсосберегающей эксплуатации и ремонта подвижного состава [6].

Литература

1. Костюков В.Н. Непрерывный мониторинг состояния моторвагонного подвижного состава (статья) / В.Н. Костюков, С.В. Сизов, В.П. Аристов, Ал.В. Костюков // Железнодорожный транспорт. – 2008. №6. С. 41-42.

2. Костюков В.Н. Автоматизированная диагностика электрических цепей МВПС (статья) / В.Н. Костюков, С.В. Сизов, В.П. Аристов, Ал.В. Костюков, Д.В. Казарин // Железнодорожный транспорт. – 2010. №5. С.56-58.

3. Костюков В.Н. Мониторинг состояния и рисков эксплуатации оборудования в реальном времени – основа промышленной безопасности // Костюков В.Н., Махутов Н.А., Костюков А.В. В сб.: Федеральный справочник: Т. 26. М.: НП «Центр стратегического партнерства». – 2012. С.321-326.

4. Костюков В.Н. Автоматизированные системы управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатацией оборудования нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств (АСУ БЭР – КОМПАКС®) (монография) / В.Н. Костюков, С.Н. Бойченко, Ал.В. Костюков. – М.: Машиностроение, 1999. 163 с.

5. Костюков В.Н. Мониторинг безопасности производства. – М.: Машиностроение. 2002. 224 с.

6. Костюков В.Н. Повышение операционной эффективности предприятий на основе мониторинга в реальном времени (монография) / В. Н. Костюков, Ан.В. Костюков. – М.: Машиностроение, 2009. 192 с.

S.V. SIZOV, V.P. ARISTOV, V.N. KOSTYUKOV, A.V. KOSTYUKOV, D.V. KAZARIN. Properties and structure of creation of automated control systems of a new class - ACS of safe resource-saving operation of the equipment of a rolling stock on the basis of systems of computer monitoring of malfunctions and risks - production executive systems (MES) in real time are considered.

644043, г. Омск, а/я 5223
Тел: +7(3812) 25-13-89
Факс: +7(3812) 25-43-72
Бесплатная линия вибродиагностики:
8-800-200-1990
Тел.: +7(499)264-43-36
E-mail: post@dynamics.ru
www.dynamics.ru

ISSN 2226-8472

для организаторов производства

МЕЖОТРАСЛЕВОЙ АЛЬМАНАХ

ДЕЛОВАЯ СЛАВА РОССИИ

3 (46) выпуск 2014

Б.В. ГУСЕВ:
Один из важнейших вопросов — это международное сотрудничество.
с. 20

Совет Федерации ФС РФ:
Инженерное дело — основа развития России
с. 26

110 лет А.Н. Косыгину:
«Обязательность и внимательность в отношениях с подчиненными — стиль управления Косыгина»
с. 58

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Межотраслевого альманаха «Деловая слава России»

Б.В. ГУСЕВ – президент Российской инженерной академии, председатель Редакционного совета.

Ю.С. ВАСИЛЬЕВ – президент Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

И.В. ВОСКОБОЙНИКОВ – первый заместитель генерального директора ФГУП «Государственный научный центр лесопромышленного комплекса» по науке.

Ю.В. ГУЛЯЕВ – президент Международного и Российского союзов НИО.

Е.Н. КАБЛОВ – директор ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» ВИАМ ГНЦ РФ.

Д.В. КОЗЛОВ – ректор Московского государственного университета природообустройства.

Г.Е. КРИЧЕВСКИЙ – президент Российского Союза химиков-колористов.

А.П. КУДРЯВЦЕВ – президент Российской академии архитектуры и строительных наук.

Н.А. МАХУТОВ – председатель Межгосударственного научного совета по чрезвычайным ситуациям стран СНГ.

Е.В. ПАНИНА – вице-президент Российского союза промышленников и предпринимателей.

М.З. ПАК – председатель Арбитража при Московской Торгово-промышленной палате.

Н.И. РЫЖКОВ – член Совета Федерации Федерального Собрания РФ, почетный президент Московского интеллектуально-делового клуба.

В.Е. ФОРТОВ – директор Института теплофизики экстремальных состояний Объединённого института высоких температур (ОИВТ) РАН.

А.Ю. ЦИВАДЗЕ – директор Института физической химии и электрохимии РАН .

В.А. ЧЕРЕШНЕВ – председатель Комитета по науке и наукоемким технологиям Госдумы.

Ф.Л. ЧЕРНОУСЬКО – директор Института проблем механики РАН.

СОДЕРЖАНИЕ

Экономика России

В.Н. МОРОЗОВ. Реформа: отрасль в пути 5

Н.А. МАХУТОВ. Академический подход к решению проблем безопасности 8

В.А. КАЗАЧКОВ, В.И. ДМИТРУК. Комплексная безопасность предприятий азотной промышленности: трудности и решения 12

С.В. СИЗОВ, В.П. АРИСТОВ, В.Н. КОСТЮКОВ, А.В. КОСТЮКОВ, Д.В. КАЗАРИН. Автоматизированная система управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатацией и ремонтом оборудования подвижного состава пригородного пассажирского комплекса 14

А.В. ДОЛГОЛАПТЕВ. Только «умная» экономика сделает Россию конкурентной 17

Инженерные достижения

Б.В. ГУСЕВ. Итоги работы инженерных академий в составе Международной инженерной академии и в связи с 25-летием создания Инженерной академии СССР (доклад на общем собрании МИА и РИА в мае 2014 года)..... 20

В.Р. ФАЛИКМАН. Бетон и железобетон: взгляд в будущее. Итоги 3-й Всероссийской (Международной) Конференции по бетону и железобетону 24

Инженерное дело – основа развития России. Дискуссия в Совете Федерации ФС РФ 26

Б.В. ГУСЕВ. Не потерять качество подготовки технических специалистов России 26

А.К. ТИХОНОВ. Инженер на «Круглом столе». Ответ на дискуссию в Совете Федерации ФС РФ 28

Б.С. АЛЕШИН, В.Л. СУХАНОВ, А.Г. ШНЫРЕВ, В.М. ШИБАЕВ. Состояние дел и перспективы развития комплексов с беспилотными летательными аппаратами в России 32

Глобальный подход ИКАО (Международная Организация Гражданской Авиации) к санкционированию дистанционно пилотируемых воздушных судов (ДАВС) 38

А.В. КОМЯКОВ. Радиосвязное оборудование летательных аппаратов XXI века 40

Р.Р. ХАБЕЕВ. Современное место завода им. Серго Орджоникидзе в вертолётной отрасли России: тенденции и перспективы 42

А.А. НИКИТИН, Е.Н. КАРАСЕВ, Э.В. ДУТЛОВ, А.В. ПИСКУНОВ, Д.В. БОРИСАНОВ. Эффективное воплощение: блок по удалению сероводорода из мазута 44

В.Л. КОЛИКОВ. О компании МРТС («Межрегионтрубопроводстрой») 46

С.Ф. ШИМЧУК. России необходимо воспитание нового поколения производственных кадров 48

Леониду Андреевичу СМИРНОВУ – 80 лет 51

О.А. ЧУХЛАНЦЕВ. Давать путевку в жизнь новым идеям и развивать отечественное производство 52

В.Д. СУЛЕЕВ. Высокие стандарты производства сельхозтехники – залог успеха «Брянсксельмаша» 56

К 110-летию со дня рождения А.Н. Косыгина. Отчет о награждении премией им. А.Н. Косыгина по итогам 2013 года 58

для организаторов производства

МЕЖОТРАСЛЕВОЙ АЛЬМАНАХ

«ДЕЛОВАЯ СЛАВА РОССИИ»

Выпуск 3 (46)
2014

www.slaviza.ru
E-mail: slaviza@list.ru
Тел. (495) 98-333-81
Генеральный директор Андрей Куликов
Шеф-редактор Лариса Белянчикова
Заведующий отделом информации РСТ Александр Рябов
Заведующий отделом специальных проектов Владимир Зотов
Редакторы: Александра Балобан, Владимир Резцов
Корректор Вера Чернышова
Дизайнер Вера Чернышова
Фото: Анна Андрушевич, Вахтанг Паталах
Перевод на английский язык ПЕРЕВОДЧИК.РУ, Виктория Любашина, Владимир Резцов
Фото на обложке – Вера Чернышова, иллюстрация из архива компании МРТС

Материалы с адресным блоком печатаются на правах рекламы
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФСС77-21711 от 17 августа 2005 г.
Тираж 10 000
Отпечатано в типографии «Вива-Стар».

www.slaviza.ru
E-mail: slaviza@list.ru
Tel./Fax: (495) 98-333-81
General Director Andrey Kulikov
Editor-in-Chief Larisa Belyanchikova
Editors: Alexandra Baloban, Vladimir Reztsov

Proof Readers: Vera Chernyshova
Designer Vera Chernyshova
Foto: Anna Andrushevich, Vakhtang Patalakh
The summary in English www.perevodchik.ru, Viktoria Lubashina, Vladimir Reztsov

Mass media registration certificate ПИ No. 0CC77-21711 dated August 17, 2005

ISSN 2226-8472

© АДИ «Славица»
129515, Москва
ул. Академика Королева, 13