



# ЭНЕРГЕТИКА БЕЛАРУСИ

Издаётся  
с июня 2001 г.

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ «БЕЛЭНЕРГО»

№20 (375) 31 ОКТЯБРЯ 2017 г.

## В НОМЕРЕ:

**Фоторепортаж**  
ENERGY EXPO  
2017.....3-4



**Технологии**  
Сетевой  
интеллект.....5

**Атомная  
энергетика**  
Корпус 2-го  
реактора  
прибыл в  
Островец.....6

Энергоблоки  
в объективе.....6-7



Мирный атом:  
Беларусь,  
Венгрия.....6-7

**Электромобили**  
Стартовый отрезок  
непростой  
трассы.....7-8

**Не энергетикой  
единой**

Празднование  
Дня матери.....8



## РЕКОНСТРУКЦИЯ И РАЗВИТИЕ



Момент, которого все ждали: В.А. Дворник, В.И. Семашко, Ц. Цао и В.Н. Потупчик за секунды до символического пуска ПГУ-35

# Новая жизнь первой электростанции Гомеля

**Гомельская ТЭЦ-1 – первая по сроку ввода электростанция региона и одна из старейших в Белорусской энергосистеме. В апреле 1923 г. о строительстве городской электрической станции докладывали Ленину, в начале Великой Отечественной войны ее эвакуировали в Томск, станцию разрушали и восстанавливали, меняли рабочее топливо, вводили и выводили из эксплуатации оборудование, а спустя почти 95 лет существования ей подарили новую жизнь. Торжественное открытие Гомельской ТЭЦ-1 после масштабной реконструкции состоялось 21 октября.**

«Несмотря на то что Гомельская ТЭЦ-1 относительно небольшая станция, ее реконструкция целесообразна и экономически оправдана как для Гомеля, так и для нашей страны в целом, — подчеркнул заместитель Премьер-министра Беларуси **Владимир СЕМАШКО** в беседе с журналистами. — Не секрет, что комбинированная выработка электрической и тепловой энергии обеспечивает значительную экономию топлива

и высокие технико-экономические показатели работы электростанции. Теперь эта ТЭЦ превратилась в станцию с совершенно иной экономикой — современную, эффективную и экономичную».

«История станции началась почти 100 лет назад, — напомнил председатель Гомельского облисполкома **Владимир ДВОРНИК**. — За это время не раз менялись ее облик и характеристики. Одновременно менялся и рос област-

ной центр... Энергетики не только обеспечивают потребности промышленности и жителей города, но и создают потенциал для его дальнейшего развития».

## ОДНА ИЗ САМЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ

Необходимость реконструкции Гомельской ТЭЦ-1 с созданием блока ПГУ-35 — установкой ГТУ-25, котла-утилизатора и паровой турбины — была обусловлена быстрым ростом многоэтажной жилой застройки в проектируемых микрорайонах Новобелицкого района Гомеля и возникающим дефицитом тепловых мощностей. В связи с этим появилась необходимость внесения изменений в схему теплоснабжения Гомеля.

Расчеты показали, что с точки зрения финансовой эффективности, минимизации затрат в энергосистеме и снижения бюджетной нагрузки на дотацию разницы в тарифах коммунальных котельных наилучшим вариантом является объединение зон теплоснабжения

левогобережной и правобережной частей города. Для этого через реку Сож была построена теплотрасса, соединяющая Гомельскую ТЭЦ-1 с Новобелицким районом.

После этого энергетики приступили к созданию парогазовой установки, строительство которой было предусмотрено Отраслевой программой развития электроэнергетики республики на 2016–2020 гг.

Строительство осуществлялось из средств Международного банка реконструкции и развития. Стоимость сооружения объекта составила 46,6 млн долларов США. Из них 1,2 млн долларов было направлено на проектные работы, 38,3 млн долларов пошло на закупку оборудования, монтажные и другие работы обошлись энергетикам в 7,1 млн долларов США.

Старт строительству был дан в октябре 2015 г., а спустя менее чем два года, 31 июля 2017 г., был подписан акт ввода объекта в эксплуатацию.

Окончание на стр. 2

## БЛАГОДАРНОСТЬ

ЗА ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ОБЪЯВЛЕНА КОЛЛЕКТИВАМ:

- АКОО «Китайская машиностроительная инжиниринговая корпорация»;
- Инвестиционно-консультационного республиканского унитарного предприятия «Белинвестэнергосбережение»;
- ОАО «Электроцентрмонтаж».



Гомельская ТЭЦ-1 никогда не была такой, какой она стала сегодня

# Новая жизнь первой электростанции Гомеля

**Окончание.**  
**Начало на стр. 1**

«Гомельская ТЭЦ-1 никогда не была такой, какой она выглядит сегодня, — отметил в ходе торжественной церемонии открытия министр энергетики **Владимир ПОТУПЧИК**. — Радует не только ее внешний вид, но и внутреннее наполнение — в нее вложены мировые технологии, компетенции и опыт наших и зарубежных энергетиков. Сегодня эту станцию по праву можно назвать одним из самых эффективных объектов Белорусской энергосистемы. Свой вклад в общее дело внесли многие: наши проектировщики, строители, монтажники и наш главный партнер — Китайская машиностроительная инжиниринговая корпорация».

### САМЫЙ СЛОЖНЫЙ ПРОЕКТ

Контракт на комплексное строительство ПГУ-35 был заключен с АКОО «Китайская машиностроительная инжиниринговая корпорация» (компания СМЕС) после процедуры торгов, в которых участвовали 11 претендентов.

«Создание ПГУ на Гомельской ТЭЦ-1 — не такой масштабный проект, как, например, строительство ПГУ-400 на Лукомльской и Березовской ГРЭС, — напомнил председатель совета директоров дочерней компании СМЕС в Беларуси **Цин ЦАО** о ранее реализованных проектах. — Однако это самый сложный объект, который мы реализовали в Белорусской энергосистеме. До

начала работ по демонтажу старого оборудования требовалось укрепить существующий фундамент, но из-за большого возраста станции информация о ранее проложенных инженерных коммуникациях сохранилась не в полном объеме. К тому же основные работы проводились в зимнее время, а одним из условий реконструкции было обеспечение нормальной работы станции и теплоснабжения потребителей. В Гомеле мы применили нестандартные инженерные решения, в частности, впервые котел-утилизатор был установлен непосредственно над газовой турбиной. Вместе с заказчиком и субподрядчиками мы справились со всеми трудностями и сдали станцию в эксплуатацию — успешно и в срок».

В ходе создания ПГУ на станции было установлено энергетическое оборудование известных мировых производителей: газовая турбина фирмы «Хитачи» электрической мощностью 26 МВт, а также паровой турбоагрегат «Сименс» электрической мощностью 5,3 МВт. Взамен демонтированного котла «Шихау» установлен одноконтурный вертикальный котел-утилизатор паропроизводительностью 41,3 т/ч производства ООО «Ханчжоуская котельная корпорация».

«Наша компания имеет более чем вековую историю — с Гомельской ТЭЦ-1 мы почти ровесники, — рассказал председатель правления китайского отделения японской компании Mitsubishi Hitachi Power Systems **Кадзуо САТО**. — Модель газовой турбины, установленной на ТЭЦ, была

разработана около 30 лет назад, она не единожды испытана в эксплуатации во многих странах мира, и ее эффективность не вызывает сомнений. Отличительная особенность этой машины — высокая производительность, энергоэффективность и, как следствие, экономичность».

Комплексная разработка проектной документации на объекте выполнялась компанией СМЕС, а ее адаптация нормам и требованиям Республики Беларусь — отраслевым проектным институтом РУП «Белнипиэнергопром».

Строительно-монтажные работы выполнялись как собственными силами компании СМЕС, так и силами белорусских субподрядных организаций — ОАО «Гомельпромстрой», ОАО «Трест №14», ОАО «ГомельКапиталСтрой», ОДО «Брандстройпроект», ОАО «Гомельлифт».

Для выдачи мощности в энергосистему РУП «Гомельэнерго» за счет собственных средств реализовало 3-ю очередь строительства объекта, которая включала установку КРУЭ 110 кВ компании HEAG (КНР) и реконструкцию ПС 110 кВ «Центральная». Генеральным подрядчиком по строительству 3-й очереди объекта выступило ОАО «Электроцентрмонтаж».

### ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

В рамках торжественного мероприятия представители официальной делегации и журналисты белорусских СМИ смогли ознакомиться с оборудованием энергоблока ПГУ-35, пообщаться с пер-



Тепловой щит управления Гомельской ТЭЦ-1 сразу после церемонии символического пуска ПГУ-35



Детальный макет Гомельской ТЭЦ-1 и территории вокруг: приподняв «крышу», изучить можно даже оборудование ПГУ

соналом станции, а также посетить современный диспетчерский пункт управления, в котором состоялась символическая церемония пуска ПГУ.

Кроме подведения итогов реконструкции, в этот день много говорили и о дальнейших перспективах, которые открываются перед современной станцией. Так, реализация инвестиционного проекта по созданию ПГУ-35 на Гомельской ТЭЦ-1 позволит:

- дополнительно вырабатывать электрическую энергию в объеме 126,7 млн кВт·ч ежегодно на тепловом потреблении;
- получить общесистемный эффект экономии топлива ориентировочно в размере 20 тыс. т у.т.;
- обеспечить покрытие тепловой нагрузки Новобелицкого, Центрального и частично Советского районов Гомеля, а также повысить надежность теплоснабжения потребителей областного центра;

— улучшить экологическую обстановку за счет снижения выбросов от ТЭЦ, расположенной, к слову, в центре города;

— дополнительно создать 38 рабочих мест в филиале «Гомельские тепловые сети»;

— повысить маневренные характеристики Белорусской энергосистемы.

«Существует легенда о постоянной перерождающейся птице Феникс, но это миф, сказка. А наша станция — это действительность, — привел удачное сравнение генеральный директор РУП «Гомельэнерго» **Сергей БОБОВИЧ**. — У Гомельской ТЭЦ-1 были взлеты и падения, она пережила тяжелейшие ситуации и времена, но в этом году у нее новое рождение. И мы берем на себя обязательство эффективно и надежно эксплуатировать эту станцию. Наш многотысячный коллектив на это способен».

**Антон ТУРЧЕНКО**  
Фото автора

# ENERGY EXPO 2017



С 10 по 13 октября 2017 г. в Минске проходил XXII Белорусский энергетический и экологический форум, который включал XXII Международную специализированную выставку «Энергетика. Экология. Энергосбережение. Электро» (EnergyExpo).

В структуре экспозиции были представлены отраслевые разделы Министерства энергетики, Министерства промышленности, Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерства жилищно-коммунального хозяйства, Государственного комитета по науке и технологиям, Государственного комитета по стандартизации, Белорусского государственного концерна по нефти и химии.

В выставке приняли участие ведущие предприятия ГПО «Белэнерго» — ОАО «Белэнергорем-

наладка», ОАО «Белэлектромонтажналадка», филиал «Завод Энергооборудование» ОАО «Белсельэлектросетстрой», ОАО «Белоозерский энергомеханический завод», филиалы «Речицкие электрические сети», «Энергонадзор» и «Энергосбыт» РУП

«Гомельэнерго», филиалы «Энергоремонт» и «Инженерный центр» РУП «Могилевэнерго».

Свою продукцию также представили многие частные компании, постоянно присутствующие на белорусском рынке товаров и услуг.



**НА СТЕНДЕ ДЕПАРТАМЕНТА** по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь была представлена выставка детских изобразительных работ, победителей и призеров регионального и республиканского этапов конкурса «Энергомарафон». Стенд посетили руководители различных министерств и ведомств, ученые, представители бизнес-структур, молодежь. Многие смогли получить консультации по вопросам ВИЭ, новейшим технологиям в области энергосбережения, а также свежие номера журнала «Энергоэффективность».



**БОЛЕЕ 100** человек сфотографировались с Энергоменом в фотозоне «Энергобезопасность глазами детей», стендовые панели которой были оформлены рисунками детей — победителей конкурсов по энергобезопасности.



**У СТЕНДА КОМПАНИИ Siemens** официальные лица обсудили планы по расширению участия на белорусском рынке, а также организацию новых рабочих мест.

Компания выполняет работы по проектированию пиково-резервных источников и участвует в работах по модернизации Белорусской энергосистемы. Уже есть проекты по автоматизации, замене распределительного оборудования. В прошлом году в рамках этого же форума было подписано соглашение о кооперации компании с ГПО «Белэнерго», после которого был открыт сервисный центр по обслуживанию газовых турбин.

**НА ВЫСТАВКЕ** были широко представлены компании, занимающиеся производством и реализацией кабельно-проводниковой продукции: силовых кабелей на среднее и высокое напряжение, в том числе с изоляцией из композиций на основе термоэластопластов, а также универсального кабеля парной скрутки Vikab.

Окончание на стр. 4

## НОВЫЕ НАЗНАЧЕНИЯ

С 2 октября на должность директора филиала «Учебный центр» РУП «Витебскэнерго» назначен Сергей Николаевич ИОНОВ.



Сергей Николаевич родился в 1972 г. в г. Витебске.

В 2003 г. окончил Белорусскую государственную политехническую академию по специальности «Электроэнергетика», в 2011 г. — Академию управления при Президенте Республики Беларусь по специальности «Эконо-

мика и управление на предприятии промышленности».

С 1993 г. работал в Витебской энергосистеме: техником, инженером-программистом 2-й категории отдела автоматизированных систем управления; мастером службы подстанций филиала «Витебские электрические сети»; инженером 2-й, 1-й категории службы сельской электрификации и распределительных сетей, заместителем начальника службы систем автоматизированного управления РУП «Витебскэнерго».

С 2012 г. работал начальником службы систем автоматизированного управления РУП «Витебскэнерго».

**HEAG**

Давай наставления только тому, кто ищет знаний, обнаружив свое невежество.

КИТАЙСКАЯ ПОСЛОВИЦА



ТЕЛ./ФАКС: (+375-17) 290-00-00, 290-07-07

WWW.AES.BY



**НАИБОЛЬШИЙ ИНТЕРЕС** у официальной делегации, которая посетила стенд компании Schneider Electric, вызвали накопители энергии — один из способов оптимизации режимов энергосистемы.

Здесь также была представлена новейшая модель источника бесперебойного питания Galaxy VM, призванного защитить любой бизнес от непредвиденных перебоев с энергией.

Посетители при помощи очков виртуальной реальности могли познакомиться с автоматическими выключателями нового поколения Masterpact MTZ, обладающими новейшими цифровыми функциями и являющимися ключевым элементом интеллектуального решения Smart Panel (Умный щит). Линейка Masterpact MTZ разработана для применения в системах распределения электроэнергии, имеет встроенное Ethernet-соединение и предусматривает дистанционное управление при помощи смартфона.



**ОБЪЕДИНЕННЫЙ СТЕНД** Министерства энергетики представили ГПО «Белэнерго», ГПО «Белтопгаз» и РУП «Белорусская АЭС».

На видеостене в режиме non-stop демонстрировались тематические фильмы о развитии Белорусской энергосистемы, ходе строительства Белорусской АЭС, крупнейших ГЭС республики — Полоцкой и Витебской, ветропарка в Гродненской области, ЛЭП 330 кВ, работе торфоперерабатывающих предприятий отрасли. Посетители стенда могли также увидеть этапы строительства.

Для посетителей отраслевого стенда был подготовлен тематический информационный материал — проспекты «Белэнерго.

Энергоэффективность и надежность», «Белтопгаз. Инновации и развитие», «Белорусская энергетика. Карты и схемы», брошюры о деятельности научно-исследовательских и проектных институтов отрасли, листовки по электробезопасности РУП «Минскэнерго», свежие номера отраслевых журналов и газет.



**НА СТЕНДЕ ОАО «БЕЛЭЛЕКТРОМОНТАЖНАЛАДКА»** были представлены новые продукты компании. Один из них — вакуумный выключатель, который используется для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах. Его собирают по лицензии Siemens. С помощью умной сети Smart Grid обеспечивается автоматический режим управления: так исключается человеческий фактор. Такие модернизированные сети электроснабжения используют информационные и коммуникационные сети и технологии для сбора информации об энергопроизводстве и энергопотреблении. Это позволяет повышать эффективность, надежность, экономическую выгоду, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии. Система сама находит неисправность, определяет ее местоположение — и все это с одного клика диспетчера. Все, что необходимо, — отправить бригаду для устранения неполадок.



**СЗАО «ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК»** представила продукты и решения для электроэнергетической отрасли, технологии «умных сетей» — Smart Grid, а также новые системы, позволяющие за менее чем 40 миллисекунд произвести переключение оборудования, тем самым оставив потребителя с надежным питанием.

Компания недавно представила новую линейку вакуумных выключателей. На стенде также можно было познакомиться с КРУ Etalon — компактным полнофункциональным КРУ без элегаза, позволяющим строить распределительные устройства по технологии Plug-n-Play. Срок его службы — 25 лет, при этом он не требует обслуживания, что значительно снижает эксплуатационные расходы.



**ОАО «БЕЛЭНЕРГОРЕМНАЛАДКА»** представило на выставке свои новинки, среди них — реклоузер вакуумный высоковольтный для автоматизации воздушных электрических распределительных сетей 10 кВ. Он предназначен для применения в качестве автоматического пункта секционирования с односторонним или двухсторонним питанием, а также защитного коммутационного аппарата на ответвлениях линии.

Реклоузер выполняет функции оперативного переключения в сети, автоматических отключений поврежденного участка линии, повторного включения линии, ввода резервного питания по заказу, выделения поврежденного участка линии, сбора и передачи информации о параметрах режимов работы электрической сети.

Стенд посетила официальная делегация, в ходе обсуждения были затронуты вопросы расширения экспортного потенциала отрасли.



**ОДНА ИЗ ПОСЛЕДНИХ РАЗРАБОТОК** филиала «Инженерный центр» РУП «Могилевэнерго» — шкаф системы контроля удаленного доступа (СКУД). Она предназначена для контроля и обнаружения несанкционированного проникновения (или попытки проникновения) на контролируемый объект энергосистемы. Система обеспечивает передачу и представление в заданном виде информации о проникновении на диспетчерский щит РЭС. Данная система обеспечивает контроль обстановки на объекте. В случае срабатывания любого из датчиков, подключенных к системе, включается светозвуковое оповещение, а информация передается по каналу связи GSM на пульт диспетчера ЭС для оперативного реагирования. Попутно система также позволяет контролировать и передавать информацию о возникновении короткого замыкания на контролируемых кабельных линиях 10 кВ в трансформаторных подстанциях.

## ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

# Безопасность в энергетике

11 октября в конгресс-зале гостиницы «Виктория Олимп Отель» состоялось пленарное заседание «Энергетическая безопасность. Вызовы и пути решения в современных условиях развития экономики». Основная тема докладов выступающих была посвящена обеспечению энергетической безопасности государства в условиях реформирования энергетической системы.

Министр энергетики Республики Беларусь Владимир ПОТУПЧИК отразил текущее положение дел в белорусской энергетической отрасли и рассказал о достигнутых результатах.

С докладом «На пути к энергетическому будущему Австрии» выступил Герберт ЛЕХНЕР, заместитель директора и главный научный сотрудник Австрийского энергетического агентства, который рассказал о планах и дости-

жениях Австрии в сфере энергетики, о структуре энергетической отрасли Австрии.

Энергетической безопасности Беларуси было посвящено выступление академика, заведующего лабораторией Института энергетики НАН Беларуси Александра Михалевича.

«Энергетическая безопасность держится на трех китах: это надежное энергоснабжение экономики и социальной сферы, недо-

пущение в энергосекторе катастроф или чрезвычайных ситуаций, а если вдруг возникает ЧС за пределами энергосистемы, не связанная с энергетикой, то энергосистема должна обеспечить гарантированное электроснабжение для ее ликвидации». В своем выступлении Александр Михалевич уделил внимание глобальным тенденциям в развитии топливно-энергетического комплекса. «Со- гласно прогнозам Международно-

го энергетического агентства до 2040 г., темпы потребления электроэнергии будут расти быстрее, чем темпы потребления общих энергоресурсов. Если рост среднего потребления общих валовых энергоресурсов прогнозируется на уровне 1,4% в год, то рост потребления электроэнергии прогнозируется на уровне 2% в год. Это надо иметь в виду», — заключил Александр Михалевич.

Андрей ГОЛУБ

**11 октября в Минске в рамках Белорусского энергетического и экологического форума состоялась международная научно-практическая конференция «Стратегия цифровой трансформации энергетического и нефтехимического комплекса Республики Беларусь».**

Организаторами конференции выступили Министерство энергетики Республики Беларусь, концерн «Белнефтехим», НАН Беларуси, ЗАО «Техника и коммуникации».

С приветственным словом к участникам обратилась **Ольга ПРУДНИКОВА**, заместитель министра энергетики Республики Беларусь, заместитель председателя организационного комитета форума Energy Expo 2017. В рамках круглого стола приняли участие РУП «ОДУ», РУП «БЕЛТЭИ», РУП «Белэнергопроект», ОАО «Белэлектромонтажноналадка» и ОАО «Белэнергоремналадка». Они представили свое видение информатизации энергетического комплекса страны.

#### ТЕХНОЛОГИИ SMART GRID

Беларусь находится на начальной фазе формирования рынков электроэнергетики, строится Белорусская АЭС, существуют квоты на ВИЭ. Для успешного внедрения умных сетей необходимы оптимизация схемы распределительных электрических сетей 0,4–10 (6) кВ, опыт применения мощных накопителей электроэнергии и управляемых (гибких) систем передачи переменного тока.

Со стороны же государства необходима целенаправленная стратегическая линия по строительству умных сетей. Она должна включать в себя постоянно действующую рабочую группу, разработку и приведение в жизнь единой концепции построения Smart Grid с учетом мирового опыта, стандартизацию и контроль за проектированием, строительством, модернизацией и автоматизацией электросетевых объектов.

#### АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

В качестве фундаментального элемента для перехода к интеллектуальным сетям является внедрение автоматизации в распределительных сетях.

Требованиями к автоматизации сетей 0,4–10 кВ становятся комплексность и разработка оптимальной перспективной схемы электрической сети. Также необходимо выбрать места секционирования сети и технические средства автоматизированного секционирования (реклоузеры, интеллектуальные выключатели на грузки, предохранители-разъединители). Кроме этого, в сетях 10 и 0,4 кВ необходимо применять автоматические вольтрегулирующие устройства, внедрять DMS-системы и увеличить роль децентрализованного управления переключениями.



# Сетевой интеллект



**Алексей Гриневич,**  
заведующий центром  
АСКУЭ РУП «БЕЛТЭИ»

#### ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ

На практике комплексная автоматизация может реализовываться на нескольких подсистемах.

Компьютерная программа «Диполь-РЭС» предназначена для создания и ведения паспортной документации оборудования распределителей. Технология паспортной реализации реализована таким образом, что основной ввод информации в базу данных осуществляется при построении паспортных схем. При этом осуществляется автоматический контроль минимальной информационной достаточности и целостности электрических связей между элементами схем. Благодаря такому подходу паспортная база данных является полноценным информационным обеспечением.

Компьютерная программа «Отчеты РЭС» предназначена для формирования различных статистических отчетов по оборудованию распределительных электрических сетей. Она может эксплуатироваться индивидуально в любом РЭС, в котором прове-



**Сергей Германович,**  
начальник службы  
автоматизированных  
информационно-  
измерительных систем РУП  
«ОДУ»

дена паспортизация оборудования с помощью компьютерной программы «Диполь РЭС». Отчеты представляют собой отдельные веб-страницы с динамически наполняемой информацией. Доступ пользователей к отчетам осуществляется по Интернету.

Компьютерная программа «Ремонты РЭС» предназначена для автоматизации ведения документов, формируемых в процессе планирования и учета работ по ремонту и техническому обслуживанию распределительных электрических сетей. Программа автоматизирует ведение многолетних и годовых планов капитального ремонта, планов технического обслуживания, различных протоколов испытаний и измерений, листов осмотра, журналов дефектов, месячных планов и отчетов бригад, актов приемки выполненных работ, актов на списание материалов, а также обеспечивает автоматическое формирование различных статистических отчетов.

Комплекс программ «МУРС диспетчер» представляет собой специализированную инструмен-

тальную SCADA-систему, предназначенную для создания оперативно-информационных комплексов (ОИК) диспетчерского управления электросетями 10–0,4 кВ.

Отличительной особенностью комплекса является использование полной модели электрической сети, что обеспечивает автоматизацию не только типовых задач (обработка телеметрической информации, телеуправление и т.п.), но и ряда аналитических функций. Это контроль за действиями диспетчера, расчет режимов, поиск поврежденных участков и т.д., вплоть до автоматического управления переключениями. База данных модели сети формируется автоматически путем конвертации необходимой информации из паспортной базы данных.

Автоматическая рассылка SMS-сообщений потребителям осуществляется при аварийном или плановом отключении участков и линий электропередачи напряжением 10–0,4 кВ. Для ее реализации в ОИК АСДУ необходимо наличие информации о привязке потребителей к источникам питания и номера их мобильных телефонов.

Перспективными разработками в данном направлении являются создание журнала диспетчера, учета аварийных отключений, формирование нарядов, распоря-

жений, заявок и др., АРМ диспетчера колл-центра.

#### ДИСПЕТЧЕРСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

Постепенно автоматизируются и технологии визуализации в диспетчерском управлении. Имеющиеся в РУП «ОДУ» высокотехнологичные видеостенды качественно и детально отображают состояние всей Белорусской энергосистемы.

В 2006–2008 гг. был осуществлен переход на использование нового оперативно-диспетчерского программного комплекса, ориентированного на работу с динамической и насыщенной графикой – SCADA серии СК. Этот комплекс разработан российской компанией «Монитор электрик» и используется во всех структурах Системного оператора Российской Федерации, являясь для него отраслевым стандартом, на предприятиях АО «Концерн Росэнергоатом», ПАО «ФСК ЕЭС», ОАО «Генерирующая компания».

Чуть позднее, в 2009–2012 гг., был создан кабинет тренажерной подготовки, который может использоваться как резервный пункт управления энергосистемой. Впервые в качестве единственного средства коллективного отображения была использована видеостена.

Примененный подход по организации бизнес-процесса диспетчерского управления на основе средств коллективного отображения лежит в русле современных тенденций, является прогрессивным, высокотехнологичным и может быть рекомендован для использования в диспетчерских центрах энергосистемы.

Круглый стол стал эффективной и интересной площадкой для диалога между выступающими и слушателями, дал возможность очертить круг назревших проблем в автоматизации энергетической сферы и способы их решения.

**Лилия ГАЙДАРЖИ**

#### Шаги по созданию Smart Grid:

- комплексная модернизация;
- инновационное развитие всех субъектов электроэнергетики;
- комплексная автоматизация;
- создание активно-адаптивных сетей;
- объединение электрических сетей в единое коммуникационное пространство с энергоисточниками и потребителями.

# Корпус 2-го реактора прибыл в Островец

21 октября 2017 г. на производственную площадку Белорусской АЭС успешно доставлен корпус реактора для энергоблока №2. Об этом говорится в сообщении отдела информации и общественных связей РУП «Белорусская АЭС».

## ВЫСТАВКИ, ФОРУМЫ

# Энергоблоки в объективе

12 сентября, в третий день работы XXII Белорусского энергетического и экологического форума, для журналистов из Бельгии, Венгрии, Бангладеш, Литвы, Польши, Чехии, России и Беларуси был организован пресс-тур, в ходе которого представители СМИ смогли ознакомиться с ходом сооружения Белорусской АЭС и посетить город энергетиков — Островец. Организаторами мероприятия выступили Министерство энергетики Беларуси и ГК «Росатом».

Более тридцати журналистов информационных агентств, радио, телевидения и печатных СМИ, среди которых — The European Times, агентство Франс-Пресс, Bloomberg News, Financial Times, ознакомились с ходом сооружения

станции, посетили информационный и учебно-тренировочный центры Белорусской АЭС, площадку строительства, а также совершили обзорную экскурсию по историческому центру и современному жилым кварталам города Острова.

На строительство Белорусской АЭС журналисты смогли взглянуть не только с панорамной смотровой площадки. Интервью и комментарии руководства АЭС и специалистов-атомщиков можно было получить прямо у зданий реакторов строящихся энергоблоков.

Строительство первого энергоблока Белорусской АЭС находится на этапе завершения общестроительных работ. На штатное место установлен корпус реактора первого энергоблока, завершена сварка главного циркуляционного трубопровода. В настоящее



Установка купола внутренней оболочки защиты на энергоблоке №2 Белорусской АЭС

время на энергоблоке ведутся электро- и тепломонтажные работы. На конец года запланирова-

но проведение одного из ключевых событий — пролива технологических систем на открытый реактор.

## АЭС в цифрах

В настоящее время полномасштабно развернуты работы на **123** из 130 объектов и сооружений АЭС.

Численность строительного персонала — около **5** тыс. человек.

Задействовано **40** субподрядных организаций.

С начала строительства уложено **70%** общего объема бетона и смонтировано **83%** арматуры.

За несколько дней до пресс-тура строители завершили возведение купольной части внутрен-

# Мирный атом: Беларусь, Венгрия

В этом году выставка «Атомэкспо-Беларусь» впервые прошла в рамках Белорусского энергетического и экологического форума. 11 октября в Футбольном манеже в Минске состоялся круглый стол «Перспективы развития атомной энергетики: аспекты безопасности, экологии, экономики и устойчивого развития».

«Сегодня для всего мира приоритетным является вопрос сокращения выбросов углекислого газа в атмосферу и выполнение требований Парижских соглашений по климату, принятых в 2015 г. Для Беларуси ввиду ее географического положения, природных условий и климатических особенностей оптимальным способом выполнить взятые на себя международные обязательства и при этом сохранить существующий объем энергопотребления остается строительство АЭС», — отметил модератор круглого стола, заместитель главного инженера — начальник производственно-технического отдела ГП «Бело-

русская АЭС» Виталий МАЛИШЕВСКИЙ.

Тема взаимосвязи атомной энергетики и экологии была продолжена в докладах других спикеров круглого стола. Эксперты обсудили вопросы экологического мониторинга на площадке строительства Белорусской АЭС и прилегающих территориях, который ведется уже несколько лет, а также подчеркнули значимость привлечения к мониторингу общественных объединений и международных организаций. В ходе круглого стола был сделан вывод, что переход на чистые источники энергии — общемировой тренд, а роль атомной энергетики в этом процессе будет постоянно повышаться.

Одним из центральных на мероприятии стал доклад Виталия Малишевского о ходе сооружения Белорусской АЭС. Экспертов, гостей и посетителей форума детально ознакомили со всеми этапами возведения АЭС в Островец и развитием инфраструктуры станции. К слову, на следующий день, 12 октября, в рамках пресс-тура желающие смогли посетить

площадку строительства АЭС и город энергетиков — Островец.

С локального, белорусского опыта обсуждения плавно перешло в международный масштаб. Сегодня 15 государств строят 57 атомных энергоблоков, из них 18 блоков возводится в Китае. Пять стран Европейского союза — Финляндия, Словакия, Венгрия, Великобритания и Франция — строят новые энергоблоки или находятся в процессе подготовки к их строительству.

«Вызовы последних десятилетий сформировали новое, еще более жесткое понимание вопроса безопасности АЭС. За последние годы сложился даже отдельный термин «постфукусимские требования», которые обязательно учитываются при проектировании современных атомных объектов», — отметил в своем докладе член правления венгерского общества Elektrotechnika Жолт ХАРФАШ, представив на слайдах проект энергоблока ВВЭР-1200 нового поколения 3+, способного противостоять цунами, наводнениям, землетрясениям и даже падению самолета.

Далее зарубежный эксперт пояснил участникам круглого стола, почему Венгрия приняла решение о строительстве именно таких энергоблоков на АЭС Пакш-2.

В 2016 г. суммарное потребление электроэнергии в Венгрии достигло 44 млрд кВт·ч. Объединенная энергосистема этого европейского государства выработала лишь 31,3 млрд кВт·ч (71% от необходимого объема), из них 16 млрд кВт·ч в год (половина выработки) приходится на существующие энергоблоки АЭС Пакш. При этом ежегодный рост энергопотребления в стране составляет 1%, а в 2016 г. достиг даже 3% — вопреки прогнозам.

В условиях нехватки собственных генерирующих источников импорт электроэнергии из-за рубежа составил по результатам прошлого года 12,73 млрд кВт·ч (29%) — схожая ситуация повторяется в стране не в первый раз. Абсолютный антирекорд был установлен в январе — феврале 2017 г., когда доля импорта электроэнергии при полной загрузке существующих генерирующих источников достигала 50%.

Виталий Малишевский рассказал участникам круглого стола об экологических аспектах сооружения первой в республике атомной электростанции



«Прошлой зимой энергосистема Венгрии находилась в ситуации, близкой к критической, — подчеркнул Жолт Харфаш. — Были задействованы максимальные возможности наших генерирующих источников и все возможности импорта энергии».

Эти факторы и объективные причины подтолкнули правительство Венгрии принять решение о дальнейшем развитии атомной энергетики и строительстве энергоблоков на АЭС Пакш. В качестве поставщика технологий была выбрана Госкорпорация «Росатом».

Реактор представляет собой вертикальный цилиндрический корпус с эллиптическим днищем, внутри которого размещается активная зона и внутрикорпусные устройства. Сверху реактор герметично закрыт крышкой с установленными на ней приводами механизмов и органов регулирования и защиты реакторов, и патрубками для вывода кабелей датчиков внутриреакторного контроля.

Как сообщалось ранее, монтаж корпуса реактора планируется начать к концу года. На первом энергоблоке корпус реактора и все четыре парогенератора уже смонтированы.

ней защитной оболочки здания реактора энергоблока №2. Начаты подготовительные работы к армированию и бетонированию защитной оболочки.

«Обеспечение надежности и безопасности первой в республике атомной станции является для нас первоочередной задачей. При реализации этого проекта мы тесно сотрудничаем с МАГАТЭ, Всемирной ассоциацией операторов АЭС и другими международными организациями. Важным направлением этой работы в текущем году стало проведение ряда семинаров и экспертных миссий МАГАТЭ — в частности, по обзору стратегий обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом, по подготовке и повышению квалификации персонала, миссия по рассмотрению проектирования площадки АЭС с учетом внешних событий (миссия SEED). В рамках технического сотрудничества МАГАТЭ на 2018–2019 гг. разработан проект «Укрепление потенциала эксплуатирующей организации

для обеспечения надежной и безопасной эксплуатации АЭС», — подчеркнул в беседе с журналистами **Василий ПОЛЮХОВИЧ**, директор Департамента по ядерной энергетике Министерства энергетики Республики Беларусь.

**Антон ТУРЧЕНКО**  
Фото — Госкорпорация «Росатом»

#### СПРАВКА «ЭБ»

##### Пресс-тур в тезисах

- В данный момент подготовлен Национальный доклад по результатам стресс-тестов на устойчивость АЭС. В октябре он будет передан Европейской комиссии для рассмотрения.
- Летом 2019 г. в энергоблок №1 Белорусской АЭС планируется загрузить ядерное топливо.
- Постепенный запуск энергоблока будущей станции уже отработывался с персоналом на полномасштабном тренажере учебно-тренировочного центра.
- На Белорусской АЭС будет работать 2321 человек, более 1000 из них уже трудятся на станции.



«Российский проект выбран, поскольку в данный момент он самый современный в мире, а подходы к ядерной безопасности соответствуют всем международным требованиям. К тому же Венгрия имеет 30-летний опыт эксплуатации энергоблоков ВВЭР. У нас также было важное условие: после завершения строительства АЭС должна полностью остаться в собственности Венгрии. Интересовала нас и степень локализации: по контракту она составила 40%, т.е. венгерские поставщики смогут получить заказы на сумму

порядка 5 млрд долларов США. В целом российское предложение соответствовало всем нашим и международным требованиям».

...Стоит отметить, что все перечисленное справедливо и в отношении белорусского проекта АЭС. Он относится к самому современному поколению 3+, т.е. в полной мере соответствует актуальным требованиям безопасности и обладает улучшенными технико-экономическими показателями.

**Антон ТУРЧЕНКО**  
Фото автора



На стенде компании «Энергопромис» был представлен образец зарядной станции для электромобилей MODE 3 «CITY INOXL». Модель оснащена набором портов, позволяющих заряжать любую известную сегодня марку электромобиля

## Стартовый отрезок непростой трассы

**12 октября в рамках XXII Белорусского энергетического и экологического форума состоялся круглый стол, на котором обсуждалась актуальная для республики тема — перспективные направления и проблемы развития электромобильного транспорта в Беларуси.**

Перспективы развития электромобильного транспорта в нашей стране в последние годы продолжают набирать интерес. Во-первых, электромобили смогли бы частично влиять на выравнивание суточного графика энергопотребления. Во-вторых, электротранспорт — направление в какой-то степени инновационное, наукоемкое и заметно влияющее на экологию крупных городов. Правда, сложившееся положение дел в сфере развития электротранспорта пока совсем неоднозначно, поэтому круглый стол и был призван обсудить пути решения имеющихся проблем.

Тон беседы задавала модератор круглого стола, руководитель группы отдела общей энергетики РУП «БЕЛТЭИ» **Елена ЖУЧЕНКО**. Приглашенными экспертами стали представители органов государственного управления, производственных предприятий и научных организаций, автодилеров, сетей автозаправочных станций, гостиничных комплексов, крупных торговых объектов...

#### ЧТО ПРОИСХОДИТ В МИРЕ?

Автомобильный транспорт потребляет 46% добываемой в мире нефти и дает 26% выбросов парниковых газов в атмосферу.

По прогнозам Bloomberg, к 2030 г. ежегодные мировые продажи электромобилей превысят 35 млн единиц (24% от прогнозируемого уровня продаж). В ближайшие 5–10 лет на электромобильный рынок планируют выйти практически все известные в индустрии производители.

Одна из главных составляющих, которая формирует цену электромобиля, — стоимость аккумулятора. По данным исследований Bloomberg, в 2011 г. цена одного киловатт-часа емкости ак-



Елена Жученко

кумулятора составляла примерно 800 долларов США, в 2016 г. находилась на уровне 270 долларов, а к 2030 г. прогнозируется снижение ее стоимости до 150 долларов.

Европейский союз к 2030 г. планирует ввести запрет на продажу и покупку новых моделей автомобилей на бензиновых и дизельных двигателях.

#### ГДЕ ИСКАТЬ ПРИМЕР?

Лидерами в развитии электромобильного транспорта долгое время являются США, Китай и некоторые страны Европейского союза. В 2016 г. «одеяло» перетянула на себя КНР — 40% мирового парка электромобилей (около 650 тыс. единиц) сейчас эксплуатируются именно в Китае.

Германия, в которой к 2020 г. будет насчитываться около 1 млн электромобилей, ежегодно направляет 1,2 млрд евро на стимулирование электротранспорта. Из них 600 млн евро идут на скидки покупателям, еще по 300 млн — на развитие инфраструктуры и зарядные станции.

В Эстонии, Нидерландах, Ирландии, заметно преуспевших в раз-

витии электромобилей, в свое время определялся национальный оператор по развитию сети зарядных станций, что дало быстрый эффект.

#### КАКОЙ ПУТЬ ВЫБРАТЬ БЕЛАРУСИ?

В принципе, их два: оптимистичный и пессимистичный. Так, по крайней мере, считают специалисты РУП «БЕЛТЭИ» — разработчики Программы развития зарядной инфраструктуры и электромобильного транспорта. В лучшем случае к 2025 г. в стране будет насчитываться почти 33 тыс. электромобилей, в худшем — около 10 тыс. единиц.

Достигнуть этого, однако, можно только в условиях экономической поддержки и изменений в законодательстве, направленных на облегчение использования электромобилей.

#### ЧТО ИМЕЕМ НА СТАРТЕ?

Около 100 электромобилей зарегистрировано сегодня в Беларуси. Цифра, прямо скажем, не самая внушительная. Согласно предварительным подсчетам, для того, чтобы полностью выровнять ночные провалы, необходимо каждую ночь заряжать либо 270 тыс. электромобилей, что составит примерно десятую часть всего количества легковых автомобилей в республике, либо 40 тыс. электробусов (три четверти от общего количества автобусов в стране).

В Минске один из маршрутов общественного транспорта введен на электробусы белорусского производства (модель E433 VITOVТ MAX ELECTRO).

Опытный образец легкового электромобиля разработан учеными и специалистами «Объединенного института машиностроения» НАН Беларуси (Geely SC7 переоборудован в экспериментальный образец «БЕЛДЖИ-ЭЛЕКТРО»).

Специалистами ОАО «Витязь» разработана зарядная станция ЕС-301, предназначенная для зарядки аккумуляторов трехфазным переменным током в режимах Mode 3 и Mode 1.

Окончание на стр. 8

14 октября по всей стране праздновали **День матери**. Филиалы и организации ГПО «Белэнерго» не остались в стороне, приняв участие в самых разных мероприятиях, приуроченных к этому дню.

## Совместная любовь

Накануне Дня матери председатель отраслевого комитета профсоюза Белэнерготопгаз **Владимир ДИКЛОВ** встретился с представителями Совета женщин профсоюза (председатель — **Алла АНИЩЕНКО**). Участники приняли несколько решений, одно из которых — благотворительная акция помощи детям, лишенным родительской любви и домашнего очага. Профсоюз Белэнерготопгаз оказал спонсорскую помощь в размере 500 рублей детскому дому №7 в Минске, где проживают 80 детей. На эти деньги учреждение приобретет посуду. Также представители Совета женщин закупили кондитерские изделия.

## Рядом с мамой

РУП «Минскэнерго» провело благотворительную акцию «Рядом с мамой». Женский коллектив предприятия посетил детский городок Ленинского района, чтобы подарить детям праздник. «Мамы» подготовили для малышей сказку в собственном исполнении. Милая Аленушка, страшная Баба Яга, озорная Марьяна и другие персонажи разыграли театральное действо с играми и конкурсами. Ребята танцевали с «мамами», разучивали стихи, разгадывали загадки. В конце представ-



Концерт в РУП «Минскэнерго» растрогал многих мам

ления неутомимые следопыты нашли «волшебный ларец» с конфетами.

Шары, сладости, развивающие игры для разного возраста и, наконец, мощный пылесос для наведения чистоты в комнатах — все эти подарки были переданы в самой праздничной атмосфере.

## Футбольное знакомство

В преддверии Дня матери футбольная команда «Энергетик БГАТУ» посетила ГУО «Детский дом № 5» г. Минска. В актовом зале детского дома представители

филиала вручили подарки для мальчишек и девчонок и сделали фотографии на память. Ребята рассказали, как они живут и чем занимаются в свободное время. Футбольная команда «Энергосбыта» провела товарищеский матч с футбольной командой детского дома, которая является нео-

днократным победителем и призером соревнований по мини-футболу, проводимых под эгидой АБФФ.

## Концертная феерия

Торжественно поздравило работающих в организации матерей и РУП «Минскэнерго». На мероприятии в их адрес прозвучали теплые слова от руководства. Они получили почетные грамоты и благодарности, сувениры и памятные подарки. В их честь был организован праздничный концерт с выступлениями замечательных детских коллективов Академии мюзикла «Ревю» и детской вокальной студии «Мелодия» средней школы №157. Для женщин был организован торжественный обед и обзорная экскурсия по городу Минску.

Воспитанники ГУО «Ясли-сад №53 г. Бобруйска» подготовили концертную программу «Мамин день» для сотрудниц филиала «Бобруйские тепловые сети» РУП «Могилевэнерго». Мамы получили искренние поздравления от ребят. Дети рассказывали стихотворения, танцевали, разыгрывали сценки, исполняли песни.

Праздничный концерт прошел также и в РУП «Могилевэнерго», филиале «Пинские ЭС» РУП «Брестэнерго» и других филиалах и организациях объединения. Музыкальный подарок работникам РУП «Гомельэнерго» преподнесли школьники и учителя средней школы №32.

Подготовила  
**Лилия ГАЙДАРЖИ**

## ТЕХНОЛОГИИ

# Стартовый отрезок непростой трассы

Окончание.  
Начало на стр. 7

## ЧТО ДЕЛАТЬ В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ?

Развивать в Беларуси сеть зарядных станций. Чтобы хотя бы задуматься о покупке электромобиля, человеку нужно видеть, что он не испытывает проблем с его ежедневной зарядкой ни в городе, ни на трассе.

Необходимое нашей стране минимальное количество зарядных станций уже подсчитано: до 2025 г. потребуется ввести 181 станцию с режимом зарядки Mode 4, еще 285 — с режимом Mode 3, а также 1162 единицы с режимом Mode 2. Даже в нынешних ценах это 12,7 млн долларов США инвестиций, не самая огромная цифра в масштабах государства.

Источником финансирования могут стать, прежде всего, прямые инвестиции и средства инве-



Михаил Малашенко, директор Департамента по энергоэффективности

сторов, вкладываемые на условиях государственно-частного партнерства.

## КАКИЕ СТИМУЛЫ НУЖНЫ?

Есть масса способов стимулирования спроса на электромобили. Один из самых эффективных — льготное банковское кредитование и государственное субсидирование. На спрос могут повлиять отмена таможенных пошлин на ввоз электромобилей из-за границы и утилизационных сборов, а также снижение транспортного сбора. Владельцев электромобилей порадуют также льготные тарифы на электроэнергию.

Налоговые льготы (снижение подоходного налога, а также налогов на землю и прибыль) не навредят и производителям электромобильного транспорта и комплектующих, а также владельцам и собственникам зарядных станций.

Главное, глядя на уже существующий зарубежный опыт, помнить: количество электротранспорта в редких случаях растет поступательно. При грамотном планировании и экономическом стимулировании в подавляющем большинстве примеров можно наблюдать резкий скачок их развития.

Антон ТУРЧЕНКО. Фото автора



## ООО «Созвездие Льва»

- Проектирование электростанций и подстанций
- Строительно-монтажные и пусконаладочные работы
- Изготовление нетиповых шкафов управления, защиты и автоматики, телемеханики, АСКУЭ, связи, АСУТП
- Поставка энергетического оборудования
- Модернизация и обновление энергообъектов высоковольтным оборудованием

представитель энергетических заводов Европы, России и Китая

[www.nalodka.by](http://www.nalodka.by)

Республика Беларусь, 220020  
г. Минск, пр-т Победителей, д.89, корп.3, пом.7  
Тел./факс (+375 17) 369 69 06, 369 69 07, 369 58 76,

УНП 100045473

**ТРАНСМАШ** Собственное производство

- Кабельная арматура до 35кВ
- Инструмент кабельщика
- Ремонтные термоусаживаемые ленты, трубки ТУТ
- Ремонт секторных ножиц
- Болтовые наконечники и соединители, заглушки, кабельные оконцеватели (капы), переходники

**Муфты «Термофит»**  
Лицензия на производство НЦИС №3900  
Добровольная сертификация на соответствие ГОСТ 13781.0-86  
Сертификат № РОСС ВУ.АВ24.Н07829 до 27.10.2019г.

ООО «ТРАНСМАШ»  
ул. Стебенева, 8, г. Минск, 220024, Беларусь  
<http://transmash.by>, [ooo\\_transmash@tut.by](mailto:ooo_transmash@tut.by)  
Тел./факс (017) 365-63-14, (017) 277-44-24  
(029) 675-63-14, (029) 263-63-14  
УНП 600345272

**Фирменное обучение кабельщиков**



ЭНЕРГЕТИКА БЕЛАРУСИ  
Регистрационный №790 от 20.11.2009 г.  
Учредители — ГПО «Белэнерго» и РУП «БЕЛТЭИ»  
Главный редактор — Ольга ЛАСКОВЕЦ  
Подписные индексы  
63547 (для ведомств), 635472 (для граждан)

Адрес редакции:  
220048, Минск,  
ул. Романовская  
Слобода, 5 (к. 311).  
Факс (+375 17) 200-01-97,  
тел. (017) 220-26-39  
E-mail: [olga\\_energy@beltei.by](mailto:olga_energy@beltei.by)

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных объявлений. Редакция может публиковать материалы в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения автора. Материалы, переданные редакции, не рецензируются и не возвращаются.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА  
Александр БРУШКОВ  
выпускающий редактор  
Наталья КУДИНА  
КОРРЕСПОНДЕНТЫ  
Антон ТУРЧЕНКО, Андрей ГОЛУБ,  
Лилия ГАЙДАРЖИ  
КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА  
Дмитрий СИНЯВСКИЙ

Отпечатано в ОАО «Красная звезда»,  
220073, г. Минск,  
1-й Загородный пер., 3  
ЛП №02330/99 от 14.04.2014 г.  
Подписано в печать 30 октября 2017 г.  
Заказ №1502г. Тираж 9150 экз.  
Цена свободная.