

10
ЛЕТ
ЖУРНАЛУ

7 СОВМЕСТНОЕ РАЗВИТИЕ
КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
БЕЛАРУСИ И РОССИИ

35 ИНВЕСТИЦИИ В БЕЛАРУСЬ:
ПРОБЛЕМЫ И ДОСТИЖЕНИЯ

40 УПРАВЛЕНИЕ
ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ
КАПИТАЛОМ

61 ЛЕММА
ОБ АНТРОПОГЕННОЙ
ПРИРОДЕ ИТ

НАУКА И ИННОВАЦИИ

научно-практический журнал

№ 5(123)_2013



Национальная
система
космического
мониторинга



НАУКА И ИННОВАЦИИ

научно-практический журнал

№5(123)_2013

Зарегистрирован в Министерстве информации Республики Беларусь, свидетельство о регистрации 388 от 18.05.2009

Учредитель:
Национальная академия наук Беларуси

Издатель:
РУП «Издательский дом
«Белорусская наука»

Главный редактор:
Жанна Комарова

Редакционный совет:
А.М. Русецкий – председатель совета
П.А. Витязь – зам. председателя
С.В. Абламейко
И.В. Войтов
И.Д. Волотовский
М.С. Высоцкий
В.Г. Гусаков
С.А. Жданок
О.А. Ивашкевич
Ж.В. Комарова
Н.П. Крутько
В.А. Кульчицкий
М.И. Михадюк
Р.В. Михайлова
А.Г. Мрочек
М.В. Мясникович
П.Г. Никитенко
Г.Б. Свицерский
С.П. Ткачев
Б.М. Хрусталева
И.П. Шейко
А.П. Шкадаревич

Ведущие рубрик:
Космический мониторинг –
Ольга Киевлякис
Инновации – Павел Дик
Синергия знаний – Ирина Емельянович
В мире науки – Ирина Атрошко

Компьютерный дизайн:
Алексей Петров
на обложке: коллаж А. Петрова

Отдел маркетинга и рекламы:
Елена Верниковская

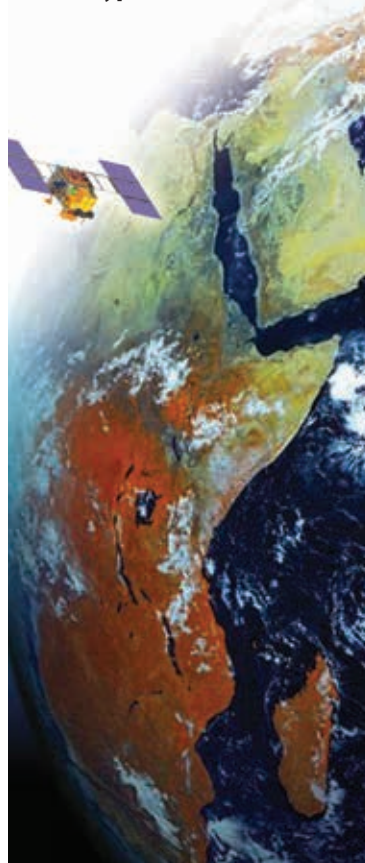
Адрес редакции:
220072, г. Минск,
ул. Академическая, 1-129.
Тел.: (017) 284-14-46
e-mail: nii2003@mail.ru,
http://innosfera.org

Подписные индексы:
007532 (ведомственная)
00753 (индивидуальная). Формат 60x84 1/8.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл.
печ. л. 8,37.
Тираж 800 экз.
Цена договорная. Подписано в печать
04.03.2013. Отпечатано в типографии
РУП «Минсктиппроект»: 220123, Минск,
ул. В. Хоружей, 13, тел. 288-60-88. Лицензия
ЛП №02330/0494102 от 11.03.2009.
Заказ №977

© «Наука и инновации»

При перепечатке и цитировании ссылка на журнал обязательна. За содержание рекламных объявлений редакция ответственности не несет. Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов статей. Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

- 1 Анатолий Русецкий,
**10 лет сотворчества
научных работников
и журналистов**



Тема номера

Космический мониторинг

- 4 Геннадий Буткин,
Александр Тузиков
**Национальная
космическая программа
и перспективы косми-
ческой деятельности
в Беларуси**

- 7 Александр Тузиков,
Сергей Кореняко
**Совместное развитие
космических технологий
Беларуси и России**

- 10 Аркадий Иванов, Иосиф Кацев,
Элеонора Зега, Александр Прихач
**Контроль загрязнения
природной среды аэро-
космическим методом**

- 15 Борис Беляев,
Леонид Катковский,
Виктор Сосенко
**Дистанционные методы
и аппаратура для иссле-
дования Земли
из космоса**

- 19 Александр Крючков,
Леонид Соболев, Елена Сотикова
**Система учета
и классификации видов
земель и объектов
недвижимого имущества**

- 22 Владимир Саечников
**Аэрокосмическое
образование в Беларуси**

Инновации

- Жанна Комарова
25 **Успех предприятия –
это люди и технологии**

- Диана Буркальцева
29 **Система обеспечения
экономической безопас-
ности государства:
необходимость формиро-
вания и структурные
составляющие**

- Елена Милашевич
33 **Пути повышения
эффективности экспорта
медицинских услуг**

- Павел Дик
35 **Инвестиции в Беларусь:
проблемы и достижения**

- Павел Дик
38 **Опыт экономического
развития Израиля**



Синергия знаний

Марина Базылева

40 Управление человеческим капиталом

Ирина Емельянович

46 РИВШ: конструктивный импульс образовательным решениям

Андрей Морочков

50 Краудсорсинг как механизм управления компаний



Валерий Цепкало,
Валерий Старжинский,
Ольга Павлова

52 Модернизация и инновационное развитие Парка высоких технологий

В мире науки

Жанна Комарова

56 Николай Мышкин: задача науки – закладывать основы технологий будущего

Георгий Лосик

61 Лемма об антропогенной природе информационных технологий

Вадим Саранцев, Борис Хина,
Елена Какошко

66 Шунгит как сырье для получения огнеупорных и тугоплавких материалов

Contents

Gennady Butkin, Alexander Tuzikov

4 The National Space Program and the prospects of space activities in Belarus

The article presents the results of implementation of the National Space Program for 2008–2012. The directions of the development of the space branch in Belarus for the following five years are considered.

Alexander Tuzikov, Sergei Korenyako

7 Joint development of space technologies of Belarus and Russia

The article deals with the results of implementation of the space programs of the Common State: creation of special remote sensing equipment, new technologies of data receipt and processing.

Arkady Ivanov, Yosif Kantsev, Eleonora Zeghe,
Alexander Prikhach

10 Control of atmosphere pollution and condition of earth surface using airspace method

This method offered by authors enables to calculate atmosphere pollution and control the condition of earth surface.

Boris Belyaev, Leonid Katkovsky, Victor Sosenko

15 Remote sensing methods and the equipment for space studies of the Earth

The authors tell about spectral radiometers and space systems of remote sensing to have been created at the Research Institute for Applied Physical Problems of the Belarusian State University, and also about the methods of airspace data processing.

Alexander Kruchkov, Leonid Sobol, Elena Sotikova

19 System of record keeping, land classification and real estate units

The article considers the integrated geoinformative system due to which types of land and real estate units are identified on photos and classified. Software blocks of the system are described.

Vladimir Saechnikov

22 Airspace education in Belarus

The author of the article tells about training in the field of space branch: the Center for Airspace Education of the Belarusian State University, faculties and educational programs.

Zhanna Komarova

25 Success of an enterprise is people and technologies

The paper presents the interview with the chief engineer of the association "Planar", D.Sc. in engineering, professor Vladimir Matyushkov, who discusses the problems of creating the national precise equipment and the problems of formation of a technological sector in the republic.

Diana Burkal'tseva

29 System of the economic security of the state: necessity of formation and structural elements

The article deals with the necessity to form the economic security of the state which is defined as a system of measures, forms and tools to regulate the functioning of the national economy.

Elena Milashevich

33 Ways of increasing the efficiency of medical service export

The author considers the prospects of the medical services export and the activities to stimulate their further growth.

Pavel Dick

35 Investments in Belarus: problems and achievements

The paper presents the interview with the head of the Investment department of the Ministry of Economy Sergei Vaytekhovskiy about the ways of development of the investments in the republic and the measures that the government takes up to implement them.

Pavel Dick

38 Israel's experience of economic development in the absence of natural resources

The article reveals Israel's approach to solving the economic problems in the absence of natural resources

Marina Basyleva

40 Human Capital Management: theoretical and practical problems

The essence of human capital and its basic elements are analyzed in the article. The components of investments into social capital are described. The theoretical aspects are considered on the basis of the analysis of development of human capital in the economy of Belarus.

Irina Emelyanovich

46 National Institute of Higher Education: a constructive stimulus to educational solutions

The article presents the interview with the rector of the National Institute of Higher Education, a member of the National Academy of Sciences of Belarus, Mikhail Demchuk about new educational solutions directed at the improvement of the quality of specialists training.

Andrei Morokov

50 Crowdsourcing as a mechanism of company management

The paper deals with one of the new mechanisms of running business – crowdsourcing, a practice of attracting a large group of people to solve definite problems and objectives of a company, and other tasks important to the society.

Valery Tsepka, Valery Starzhinsky, Olga Pavlova

52 Modernization and innovative development of the HI-Tech Park

The authors of the article focus on the strategy of economic modernization of the country, the creation of the national platform and key factors of success of the Belarusian IT-sector and HI-Tech Park.

Zhanna Komarova

56 Nikolai Myshkin: missions of science is to create foundations for the technologies of the future

The director of V.A. Belyi Metal Polymer Research Institute, a member of the National Academy of Sciences of Belarus, touches upon the problems of the development of the Belarusian science in modern times.

Georgy Losik

61 Lemma about the anthropogenic nature of the development of information technologies

The author of the article describes the lemma where information technologies are viewed as a new technological turn of further non-biogenic development of the human psyche.

Vadim Sarantsev, Boris Khina, Elena Kakoshko

66 Shungite as a raw material to get fire proof and heat resistant materials

The paper presents the results of research on identifying the possibility to use shungite for getting fire proof and heat resistant materials on the basis of the system Al–SiO₂–C applying SHS method.

Национальная космическая программа и перспективы космической деятельности в Беларуси

УДК 528.8

Космические исследования и технологии во всем мире признаны ключевыми разработками XXI века, вершиной научно-технических достижений, средством решения глобальных, международных, государственных и региональных проблем. Они помогают развивать науку, технику, экономику, культуру, обеспечивать безопасность и обороноспособность, информатизацию общества, проводить мониторинг окружающей среды и совершенствовать систему природопользования [1].



Геннадий Буткин,
ведущий научный сотрудник
Объединенного института проблем информатики НАН Беларуси, исполнительный директор Национальной космической программы, кандидат технических наук



Александр Тузиков,
генеральный директор
Объединенного института проблем информатики НАН Беларуси, доктор физико-математических наук, профессор

Основные виды космической деятельности в Беларуси (научные исследования, научно-технические разработки, организационные, кадровые и другие мероприятия) реализовывались в 2008–2012 гг. в рамках первого этапа Национальной программы исследования и использования космического пространства в мирных целях (Национальной космической программы). Программа была сформирована в соответствии с Указом Президента №278 от 14.06.2007 г. и утверждена постановлением Совета Министров №1517 от 14.10.2008 г. [2]. Ее цель – сохранять, развивать и эффективно применять научно-технический потенциал Беларуси в области создания космических средств и технологий для решения социально-экономических задач, повышения уровня науки и образования в стране.

Национальная космическая программа на 2008–2012 гг. включала 11 подпрограмм, ее заказчи-

ком-координатором была определена Академия наук. За этот период на базе УП «Геоинформационные системы НАН Беларуси» разработана функционально полная Белорусская космическая система дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), включающая Белорусский космический аппарат (БКА) и наземный комплекс управления (рис. 1, 2).

В рамках ГНТП «Космические системы и технологии» спроектирована и внедрена авиационная система мониторинга и обработки данных ДЗЗ (АВИС) (рис. 3, 4).

В Государственном военно-промышленном комитете на ОАО «Пеленг» сформирован научно-технический задел для изготовления целевой аппаратуры ДЗЗ высокого разрешения.

Белорусским государственным университетом создана базовая инфраструктура системы профессионального аэрокосмического образования. В Министерстве природных ресурсов

и охраны окружающей среды разработан комплекс оценки и прогнозирования состояния природных и антропогенных геосистем с использованием аэрокосмической информации. С помощью программной системы, созданной в Государственном комитете по имуществу, можно осуществлять мониторинг государственных топографических карт и планов населенных пунктов по данным ДЗЗ. Для Министерства сельского хозяйства и продовольствия разработаны технологии, которые позволяют контролировать состояние мелиоративных земель. В Министерстве лесного хозяйства создана технология комплексной обработки данных ДЗЗ для решения задач лесного хозяйства. Для Министерства по чрезвычайным ситуациям разрабатывается программный комплекс «Мониторинг-ЧС» для решения задач аэрокосмического мониторинга половодья, паводка и природных пожаров в рамках функционирования системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

С запуском БКА 22 июля 2012 г. Беларусь вошла в число космических государств. Независимая экспертиза подтвердила надлежащее качество получаемых с аппарата космических снимков для решения различных прикладных задач и обеспечения потребителей информацией ДЗЗ (рис. 5, 6).

Белорусская космическая система ДЗЗ ориентирована на решение основных задач республиканских органов государственного управления и ведомств, развитие их научно-технического и производственного потенциала в области информационно-коммуникационных и космических технологий. Сформирован пакет заявок от МЧС, Минсельхозпрода, Минприроды, Минлесхоза и других министерств и организаций на космическую съемку в 2013 г. За счет БКА будет обеспечена потребность белорусского рынка космическими снимками оптического диапазона с разрешением 2 м.



Рис. 1. Станция приема космической информации Белорусской космической системы ДЗЗ

В настоящее время космические исследования и разработки выполняют более 20 научных и производственных организаций страны (основные работы сконцентрированы в НАН Беларуси, Госкомвоенпроме, Минобразования) в рамках государственных и международных программ и проектов. Стратегический партнер – Федеральное космическое агентство (Роскосмос). Заключены межправительственные соглашения о сотрудничестве с Россией и Украиной, готовится аналогичный договор с Казахстаном.

В 2013–2017 гг. развитие космической деятельности планируется в рамках выполнения второго этапа Национальной космической программы. Ее концепцию разработала НАН Беларуси совместно с заинтересованными органами государственного управления и организациями. Анализ научно-технического потенциала республики, предварительные итоги выполнения первого этапа программы, поступившие предложения показывают, что в ближайшие пять лет космическая деятельность в нашей стране будет развиваться по четырем направлениям.

Первое – развитие системы дистанционного зондирования Земли. В рамках этого направления будет осуществляться эксплуатация и модернизация созданной Белорусской космической системы ДЗЗ. Планируется построить многоуровневый



Рис. 2. Центр управления полетом БКА

комплекс ДЗЗ с использованием авиационной и космической съемки, создать новые образцы космических средств, обеспечить их работоспособность и устойчивость к воздействию факторов космического пространства. Значительные перспективы связаны с использованием российско-белорусской группировки («Канопус-В» и БКА) и в последующем – наращиванием ее возможностей за счет запуска новых спутников. Это позволит увеличить объем поступающей информации, повысить оперативность ее получения, расширить внешние

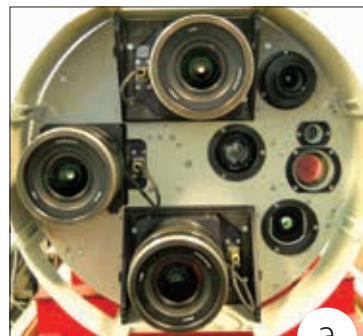


Рис. 3. Фрагменты АВИС – а) блок оптических датчиков и б) рабочая станция, разработанные в Институте прикладных физических проблем им. А.Н. Севченко БГУ

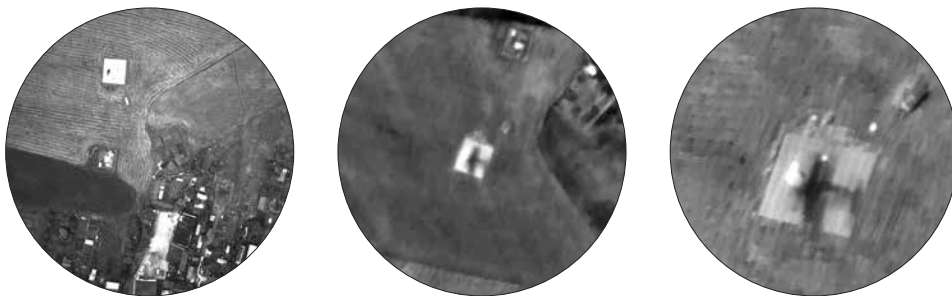


Рис. 4. Результаты съемки модулем спектрозонального видеонаблюдения и модулем инфракрасной камеры блока оптических датчиков АВИС

рынки для экспорта космической продукции. Планируется создать и вывести на орбиту белорусский спутник более высокого пространственного разрешения, а также усовершенствовать технологии производства целевой аппаратуры ДЗЗ. Широкий круг заказчиков будет обеспечен доступной и качественной аэрокосмической информацией.

Второе направление – создание на базе геостационарного спутника Национальной системы спутниковой связи и вещания с последующим обслуживанием отечественных и зарубежных потребителей. Предусматривается расширить объемы услуг связи и вещания, оказываемых населению, организациям и органам госуправления, снизить стоимость и повысить качество предоставляемых услуг, увеличить экспортный потенциал республики. В Программе планируется реализация этой системы как выполнение коммерческого проекта на базе геостационарного спутника в орбитальной позиции 51,5 град. восточной долготы.

Третье направление – построение Единой системы навига-

ционно-временного обеспечения (ЕС НВО) Республики Беларусь для интеграции и оптимизации существующих и перспективных комплексов и средств НВО. Применение ожидается в ведомственных и региональных системах контроля и управления наземным транспортом. Другие задачи ЕС НВО – гарантировать безопасность движения (в первую очередь это касается пассажирских транспортных средств, перемещения опасных грузов, грузов под таможенным контролем, нефтепродуктов и спиртосодержащей продукции) и функционирование региональной системы международных перевозок по европейским коридорам №2 и №9. Предполагается создать местные геодезические сети и условия для проведения кадастровых, топографических, геологоразведочных, геофизических, изыскательских и других исследований, обеспечить работу систем точного земледелия.

В рамках четвертого направления будут осуществляться работы, направленные на подготовку высококвалифицированных кадров для космической отрасли,

на развитие научных исследований. Планируется решение задач по организационному и нормативно-правовому обеспечению, связанных с необходимостью создания органа управления новой отраслью и подготовкой нормативных правовых актов по вопросам государственного регулирования и экономического обеспечения космической деятельности.

Основные источники финансирования Национальной космической программы на 2013–2017 гг. – средства республиканского бюджета, в том числе инновационных фондов органов госуправления и Национальной академии наук, и бюджета Союзного государства. Также будут привлекаться внебюджетные средства, кредиты банков и прямые иностранные инвестиции, прочие источники, не запрещенные законодательством.

Информационно-коммуникационные и авиакосмические технологии относятся к приоритетным направлениям научно-технической деятельности в Республике Беларусь на 2011–2015 гг. Необходимость активного развития космической отрасли обусловлена общегосударственным значением и социально-политической важностью проблем, которые можно эффективно решить с использованием данных ДЗЗ, спутниковой связи, глобальных навигационных спутниковых систем.

Национальная космическая программа на 2013–2017 гг. соответствует национальным интересам и современным мировым тенденциям научно-технического прогресса, а ее выполнение обеспечит инновационное развитие высокотехнологичных секторов экономики Республики Беларусь. ■

Литература

1. Национальная космическая программа Республики Беларусь / М.В. Мясникович [и др.] // Материалы IV Белорусского космического конгресса. Т. 1. – Мн., 2009. С. 7–11.
2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 октября 2008 г. №1517 «О Национальной программе исследования и использования космического пространства в мирных целях на 2008–2012 годы». Электронный ресурс: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C20801517&p2=%7BNRPA%7D>.



Рис. 5. Первые снимки, полученные с БКА. Аэропорт Бахрейна (разрешение 2,1 м)



Рис. 6. Первые снимки, полученные с БКА. Минск (разрешение 10,5 м). Фрагмент

Совместное развитие космических технологий Беларуси и России

Основы космической деятельности в Беларуси заложены в начале 1960-х гг. В это время предприятия, научные и учебные учреждения республики стали участвовать в реализации космических программ и проектов СССР. Взаимодействие в этой области продолжилось и в постсоветский период.

Договором о создании Союзного государства от 8 декабря 1999 г. задекларировано формирование и эффективное функционирование общего научного, технологического и информационного пространства России и Беларуси. Его важной составляющей должны стать космические средства и технологии. Это обстоятельство обуславливает то внимание, которое обе страны уделяют объединению своих ресурсов в области освоения космоса.

Интересы Беларуси в обозначенной сфере заключаются в следующем.

Во-первых, у республики есть богатый опыт в исследованиях по космической тематике, а также значительный научный и технический потенциал. Порядку направлений мы находимся в числе передовых стран. Прежде всего, это разработка и



Александр Тузилов,
генеральный директор
Объединенного
института проблем
информатики
НАН Беларуси,
доктор физико-
математических
наук, профессор



Сергей Коренько,
завотделом
совместных
программ
космических и
информационных
технологий
Объединенного
института проблем
информатики
НАН Беларуси,
исполнительный
директор
программы
Союзного
государства
«Космос-НТ»

изготовление бортовой аппаратуры дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ); создание программно-аппаратных комплексов цифровой обработки космической информации; проектирование уникальных стендов для исследования тепловой защиты космических аппаратов (КА); создание систем телеметрических и траекторных измерений характеристик полета ракет-носителей и др.

Во-вторых, деятельность в области освоения космического пространства стимулирует развитие науки и промышленности. Для Беларуси с ее ограниченными природными ресурсами выход на мировой рынок высоких технологий особенно важен.

В-третьих, космические методы необходимы для решения различных вопросов, связанных с народным хозяйством. С помощью ДЗЗ можно контролировать и предотвращать чрезвычайные ситуации, принимать решения по ликвидации их последствий; исследовать природные ресурсы и искать полезные ископаемые; прогнозировать и оценивать состояние в сельском, лесном и водном хозяйстве. Космические данные требуются для мониторинга климата, экологической и радиационной обстановки. Спутниковые ретрансляционные комплексы нужны для дальнейшего развития в Беларуси связи и телевидения. Навигационные данные используются во всех видах транспорта (авиации, железнодорожном и автомобильном транспорте, речном флоте), в геодезии и картографии, в лесном и сельском хозяйстве, при проведении геологических работ.

Наконец, освоение космического пространства относится к числу глобальных задач. Эффективное решение ее возможно на основе международного сотрудничества, обмена полученной информацией, интеграции и кооперации для осуществления крупных проектов. Достижения в области космических технологий содействуют не только расширению сотрудничества со странами СНГ и дальнего зарубежья, но и росту международного авторитета республики.

Важным этапом в реализации указанных интересов в постсоветский период стали научно-технические программы Союзного государства. В их рамках осуществляются координация и финансирование совместной деятельности предприятий, организаций и высших учебных заведений двух стран.

Исполнение первой союзной космической программы, «Космос-БР» (1999–2002 гг.), обеспечило восстановление и расширение разрушенных научно-технических и экономических связей между Российской Федерацией и Республикой Беларусь в области практического использования достижений космической отрасли. Основной задачей этой программы стала совместная разработка конкурентоспособных космических средств и технологий 30 организациями двух стран, занимающимися космическими исследованиями.

Среди основных результатов осуществления белорусской части программы следует отметить создание экспериментального образца центра приема космиче-