

ISSN 1991-3494

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Ш Ы С Ы

---

---

## ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## THE BULLETIN

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С 1944 ГОДА  
PUBLISHED SINCE 1944

2

---

---

АЛМАТЫ  
АЛМАТЫ  
ALMATY

2015

НАУРЫЗ  
МАРТ  
MARCH

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

**М. Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы :

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байпақов К.М.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байтулин И.О.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Газалиев А.М.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Дүйсенбеков З.Д.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Елешев Р.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; фил. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Нысанбаев А.Н.**; экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА академигі **Сатубалдин С.С.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбжанов Х.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Абсадықов Б.Н.** (бас редактордың орынбасары); а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баймұқанов Д.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Байтанаев Б.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Давлетов А.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Таткеева Г.Г.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Үмбетаев И.**

Р е д а к ц и я к е ñ е с і :

Ресей ҒА академигі **Велихов Е.П.** (Ресей); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Гашимзаде Ф.** (Әзірбайжан); Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Джрбашян Р.Т.** (Армения); Ресей ҒА академигі **Лаверов Н.П.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Москаленко С.** (Молдова); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Рудик В.** (Молдова); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Сагян А.С.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Тодераш И.** (Молдова); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Якубова М.М.** (Тәжікстан); Молдова Республикасының ҰҒА корр. мүшесі **Лупашку Ф.** (Молдова); техн. ғ. докторы, профессор **Абиев Р.Ш.** (Ресей); техн. ғ. докторы, профессор **Аврамов К.В.** (Украина); мед. ғ. докторы, профессор **Юрген Аппель** (Германия); мед. ғ. докторы, профессор **Иозеф Банас** (Польша); техн. ғ. докторы, профессор **Гарабаджиу** (Ресей); доктор PhD, профессор **Ивахненко О.П.** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Изабелла Новак** (Польша); хим. ғ. докторы, профессор **Полещук О.Х.** (Ресей); хим. ғ. докторы, профессор **Поняев А.И.** (Ресей); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); техн. ғ. докторы, профессор **Хрипунов Г.С.** (Украина)

Главный редактор

академик НАН РК

**М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **К.М. Байпаков**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор с.-х. наук, проф., академик НАН РК **З.Д. Дюсенбеков**; доктор сельскохоз. наук, проф., академик НАН РК **Р.Е. Елешев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор фил. наук, проф., академик НАН РК **А.Н. Нысанбаев**; доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **С.С. Сатубалдин**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.М. Абжанов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Н. Абсадыков** (заместитель главного редактора); доктор с.-х. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.А. Баймуканов**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.А. Байтанаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Е. Давлетов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А. Медеу**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор сельскохоз. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И. Умбетаев**

Редакционный совет:

академик РАН **Е.П. Велихов** (Россия); академик НАН Азербайджанской Республики **Ф. Гашимзаде** (Азербайджан); академик НАН Украины **В.В. Гончарук** (Украина); академик НАН Республики Армения **Р.Т. Джрбашян** (Армения); академик РАН **Н.П. Лаверов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **С. Москаленко** (Молдова); академик НАН Республики Молдова **В. Рудик** (Молдова); академик НАН Республики Армения **А.С. Сагиян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **И. Тодераш** (Молдова); академик НАН Республики Таджикистан **М.М. Якубова** (Таджикистан); член-корреспондент НАН Республики Молдова **Ф. Лупашку** (Молдова); д.т.н., профессор **Р.Ш. Абиев** (Россия); д.т.н., профессор **К.В. Аврамов** (Украина); д.м.н., профессор **Юрген Аппель** (Германия); д.м.н., профессор **Иозеф Банас** (Польша); д.т.н., профессор **А.В. Гарабаджиу** (Россия); доктор PhD, профессор **О.П. Ивахненко** (Великобритания); д.х.н., профессор **Изабелла Новак** (Польша); д.х.н., профессор **О.Х. Полещук** (Россия); д.х.н., профессор **А.И. Поняев** (Россия); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); д.т.н., профессор **Г.С. Хрипунов** (Украина)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан». ISSN 1991-3494

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

**M. Zh. Zhurinov**,  
academician of NAS RK

Editorial board:

**N.A. Aitkhozhina**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **K.M. Baipakov**, dr. hist. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.D. Dyusenbekov**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **R.Ye. Yeleshev**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **T.Sh. Kalmenov**, dr. phys. math. sc., prof., academician of NAS RK; **A.N. Nysanbayev**, dr. phil. sc., prof., academician of NAS RK; **S.S. Satubaldin**, dr. econ. sc., prof., academician of NAS RK; **Kh.M. Abzhanov**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.N. Absadykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **D.A. Baimukanov**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.A. Baytanayev**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.Ye. Davletov**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **I. Umbetayev**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

**E.P. Velikhov**, RAS academician (Russia); **F. Gashimzade**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **V.V. Goncharuk**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **R.T. Dzhrbashian**, NAS Armenia academician (Armenia); **N.P. Laverov**, RAS academician (Russia); **S.Moskalenko**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Rudic**, NAS Moldova academician (Moldova); **A.S. Sagiyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **I. Toderas**, NAS Moldova academician (Moldova); **M. Yakubova**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **F. Lupaşcu**, NAS Moldova corr. member (Moldova); **R.Sh. Abiyev**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **K.V. Avramov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine); **Jürgen Appel**, dr.med.sc., prof. (Germany); **Joseph Banas**, dr.med.sc., prof. (Poland); **A.V. Garabadzhiu**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **O.P. Ivakhnenko**, PhD, prof. (UK); **Isabella Nowak**, dr.chem.sc., prof. (Poland); **O.Kh. Poleshchuk**, chem.sc., prof. (Russia); **A.I. Ponyaev**, dr.chem.sc., prof. (Russia); **Mohd Hassan Selamat**, prof. (Malaysia); **G.S. Khripunov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine)

**Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.**  
**ISSN 1991-3494**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**ON THE EFFECTIVE USE OF SPACE TECHNOLOGIES  
IN KAZAKHSTAN****O. Alipbeki<sup>1</sup>, M. Moldabekov<sup>2</sup>**<sup>1</sup>JSC «National Company «Kazakhstan Gharysh sapary», Astana, Kazakhstan;<sup>2</sup> Aerospace committee of the Ministry of Innovation and development, Astana, Kazakhstan.

E-mail: o.alipbeki@gharysh.kz

**Keywords:** space technologies, national spatial data infrastructure, Earth observation space system, high satellite navigation system, departmental cadastre, commercialization of technology, high value added product.

**Abstract.** With a view of most effective utilisation of space technologies of the Republic of Kazakhstan it is necessary to direct basic efforts on: creation of the National spatial data infrastructure; creation of separate expert groups for the decision of problems in economy branches; integration of the Earth observation space system and High satellite navigation system of the Republic of Kazakhstan with departmental cadastres; commercialization of technologies of working out High value added products; distribution of data Earth observation space system through creation of High value added products.

УДК 528.8(15)

**ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ  
ТЕХНОЛОГИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН****О. А. Алипбеки<sup>1</sup>, М. М. Молдабеков<sup>2</sup>**<sup>1</sup>АО «НК «Қазақстан Ғарыш Сапары», Астана, Қазақстан;<sup>2</sup>Аэрокосмический комитет МИР РК, Астана, Қазақстан

**Ключевые слова:** космические технологии, национальная инфраструктура пространственных данных, космическая система дистанционного зондирования Земли, система высокоточной спутниковой навигации, ведомственные кадастры, коммерциализация технологий, геопродукты с высокой добавленной стоимостью.

**Аннотация.** В работе рассмотрены проблемы эффективности использования космических технологий в Республике Казахстан. По мнению авторов, для решения данной проблемы необходимо основные усилия направить на создание национальной инфраструктуры пространственных данных, создание экспертных групп для решения отдельных задач в отраслях экономики, интеграцию космической системы дистанционного зондирования Земли (КС ДЗЗ) и системы высокоточной спутниковой навигации (СВСН) Республики Казахстан с ведомственными кадастровыми системами, коммерциализацию технологий разработки геопродуктов с высокой добавленной стоимостью (ГВДС), распространение данных КС ДЗЗ через создание ГВДС.

АО «Национальная компания «Қазақстан Ғарыш Сапары» (АО «НК «ҚҒС») Аэрокосмического комитета Министерства инвестиций и развития РК (Казкосмос) завершило создание космической системы дистанционного зондирования Земли (КС ДЗЗ) [1] и системы высокоточной спутниковой навигации (СВСН) Республики Казахстан [2].

КС ДЗЗ состоит из двух электронно-оптических космических аппаратов (КА) ДЗЗ - KazEOSat-1 и KazEOSat-2 и наземного сегмента, где проводятся работы по управлению КА, приему, обработке, распространению данных ДЗЗ и производных от них геопродуктов и геосервисов.

СВСН включает центр дифференциальной коррекции и мониторинга, сеть дифференциальных станций, мобильную дифференциальную станцию, лабораторию оценки соответствия аппаратуры

спутниковой навигации, производство навигационного оборудования и формирует условия для гарантированного получения качественных координатно-временных и навигационных услуг потребителями глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) – GPS, ГЛОНАСС, GALILEO, BAIDOU и др. на территории республики.

Главная задача КС ДЗЗ и СВСН - независимое обеспечение производственных структур страны, связанных с Землей, пространственно-временными данными. Проекты реализуются в рамках государственной программы индустриально-инновационного развития и нацелены на ускорение роста экономики страны.

Цель данной работы, исходя из мирового опыта, а также опыта работы Казкосмоса и АО «НК «ҚҒС», показать главные пути, которые, на взгляд авторов, могут способствовать достижению максимального экономического эффекта от использования продукции и услуг созданных космических систем Республики Казахстан.

Задачами статьи являются рассмотрение вопросов внедрения продуктов и услуг космических систем в деятельность государственных органов и путей их решения. В качестве наиболее актуальных проблем рассматриваются:

- создание и развитие национальной инфраструктуры пространственных данных;
- определение спектра задач, которые могут быть решены на основе интегрированного использования продуктов и услуг КС ДЗЗ и СВСН;
- определение приоритетных предметных областей использования продуктов и услуг космических систем для обеспечения мониторинга и контроля хозяйственной деятельности субъектов экономики в масштабе страны;
- коммерциализация технологий создания геопродуктов с высокой добавленной стоимостью с использованием данных ДЗЗ и СВСН;
- пути распространения данных КС ДЗЗ внутри страны и за рубежом.

1. Мировой опыт показал, что наиболее эффективным путем использования пространственных данных на всех уровнях экономики (мировой, региональный, национальный, отраслевой, локальный) является создание на их основе инфраструктуры пространственных данных [3-8]. На рисунке 1 представлена типичная схема создания инфраструктуры пространственных данных (ИПД) с применением геоинформационных технологий, под которой понимают совокупность КС ДЗЗ, ГНСС, геоинформационных систем, инфокоммуникационных технологий в сочетании с традиционными методами и технологиями. Как видно из этой схемы, космические технологии играют важную роль в создании ИПД или геоинформационных ресурсов.

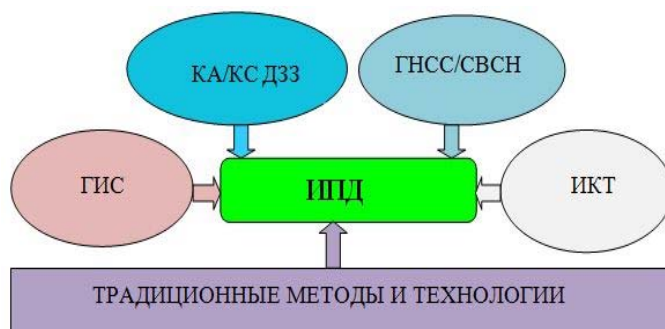


Рисунок 1 – Технологии, используемые для создания инфраструктуры пространственных данных (расшифровка сокращений в тексте статьи)

Проблема создания национальной ИПД в Казахстане впервые была поднята Казкосмосом, которым в 2012 году была разработана «Концепция создания и развития национальной инфраструктуры пространственных данных Республики Казахстан до 2020 года» [7]. Данная работа послужила толчком для приведения в единую систему всех пространственных данных, созданных и развиваемых в стране. В результате, в настоящее время идут процессы, направленные на создание национальной инфраструктуры пространственных данных (НИПД) РК, пока под названием Национальная геоинформационная система (НГИС) РК, и еще носят подготовительный

характер [9]. Есть понимание того, что без внесения в законы РК изменений, регламентирующих разработку, создание, распространение и обмен геоинформационными ресурсами, нельзя ожидать повышения эффективности использования продуктов и услуг космических систем ДЗЗ и навигации.

2. Космические технологии могут значительно облегчить решение многих проблем народного хозяйства страны. Например, на основе данных ДЗЗ и СВСН можно успешно решать несколько сот наукоемких задач отдельных отраслей знаний (таблица 1), которые нами составлены исходя из литературных данных [10, 11] и собственного опыта на рынке продуктов и услуг КС ДЗЗ. Список пока состоит из 341 задач по 12 отраслям (областям) знаний. Еще 10 задач могут быть решены с применением продуктов и услуг СВСН, которые показаны в таблице 2. Это предоставление корректирующей информации разной точности к сигналам ГНСС, мониторинг и диспетчеризация

Таблица 1 – Задачи, решаемые в отдельных отраслях знаний на основе использования данных ДЗЗ и ГНСС/СВСН РК

Отрасль знаний	Количество задач	Отрасль знаний	Количество задач
Антропогенные объекты, включая сельское хозяйство	34	Использование и развитие территории	25
Возобновляемые биоресурсы (растительный и животный мир, включая биоресурсы водных объектов)	27	Геология и недропользования	102
Водные ресурсы	62	Почвы	17
Атмосферные явления	23	Ландшафты	8
Информатизация	6	Лесные ресурсы	37
Услуги СВСН РК	10		

Таблица 2 – Услуги, предоставляемые СВСН РК

№ п/п	Наименование услуги
<b>1</b>	<b>Предоставление корректирующей информации к сигналам глобальных навигационных спутниковых систем.</b>
1.1	Предоставление корректирующей информации в режиме DGPS (метровая точность).
1.2	Предоставление корректирующей информации в режиме RTK (сантиметровая точность).
1.3	Предоставление корректирующей информации в режиме PP (постобработка) (миллиметровая точность).
1.4	Предоставление корректирующей информации в режиме RTK, DGPS и PP с использованием мобильной ДС (МДС).
1.5	Предоставление корректирующей информации в режиме DGPS (метровая точность) с морской локальной ДС (МЛДС).
<b>2</b>	<b>Мониторинг и диспетчеризация подвижных объектов (транспортных средств).</b>
<b>3</b>	<b>Мониторинг пространственно-протяженных объектов (деформационный мониторинг мостов, дамб, плотин, высотных зданий и сооружений и пр.).</b>
<b>4</b>	<b>Геодезические работы на основе спутниковых навигационных технологий.</b>
5.1	Предоставление параметров пересчета координат из WGS-84 в другую систему координат.
5.2	Перевычисление координат одной точки из WGS-84 в другую систему координат.
5	Топографические услуги.

подвижных и пространственно-протяженных объектов, а также геодезические работы на основе спутниковых навигационных технологий. Представленный состав задач не претендует на полный охват и может расширяться или изменяться по мере развития потребностей отраслей экономики. Нами лишь подчеркивается многообразие решаемых на основе космических технологий проблем, которые могут возникать при решении задач контроля над хозяйственной деятельностью субъектов бизнеса по всей стране.

Следует подчеркнуть, что решение всех 351 задач невозможно одной компанией, какая бы она крупная не была, потому что указанные выше проблемные вопросы относятся к разным отраслям знаний и входят в компетенцию узкоспециализированных производственных, научно-технических и научных организаций. Однако совместная работа владельцев космических технологий с этими учреждениями, как правило, приводит к резкому росту производительности труда и значительному коммерческому эффекту. Поэтому в США, Австралии, Европейском союзе для эффективного решения вышеперечисленных задач создаются специализированные экспертные группы, которые всесторонне оценивают достоинство предлагаемых методов и технологий, способствуя эффективному внедрению в повседневную деятельность космических технологий с высокой коммерческой составляющей. Видимо, для эффективного решения вышеприведенных задач (таблицы 1, 2) и в нашей стране, по аналогии с другими государствами, необходимо также приступить к созданию рабочих групп по отдельным задачам. В качестве участников этих групп должны выступать заинтересованные представители производства, отраслевых информационно-аналитических и научно-производственных центров, научно-исследовательских институтов, частных бизнес структур и, естественно, производственные и научные центры Казкосмоса.

3. Предложения о системно-аналитическом использовании космических технологий в отдельных предметных областях в масштабе всего Казахстана были сделаны еще в 2006 году [12]. По мнению ученых, областями применения КС ДЗЗ и ГНСС являются ведомственные кадастровые системы. Именно они ведут объективный учет, оценку, мониторинг, зонирование и анализ хозяйственной деятельности в конкретной сфере деятельности по всей стране. При этом, особая роль авторами отводилась автоматизированной информационной системе государственного земельного кадастра (АИС ГЗК). Авторы считают, что «... использование информации АИС ГЗК в качестве единого информационного ресурса окажет положительное влияние ... на эффективное использование потенциала земельных ресурсов и их охраны, вовлечение их в рыночный оборот и стимулирование инвестиционной деятельности». Сегодня, когда АИС ГЗК, как государственная исполнительная структура с вертикальной и горизонтальной инфраструктурой по всей стране, принята в эксплуатацию и, более того, уже созданы КС ДЗЗ и СВСН, актуальность вышеуказанных предложений становится еще острее. Приведенная на рисунке 2 схема убедительно показывает, что

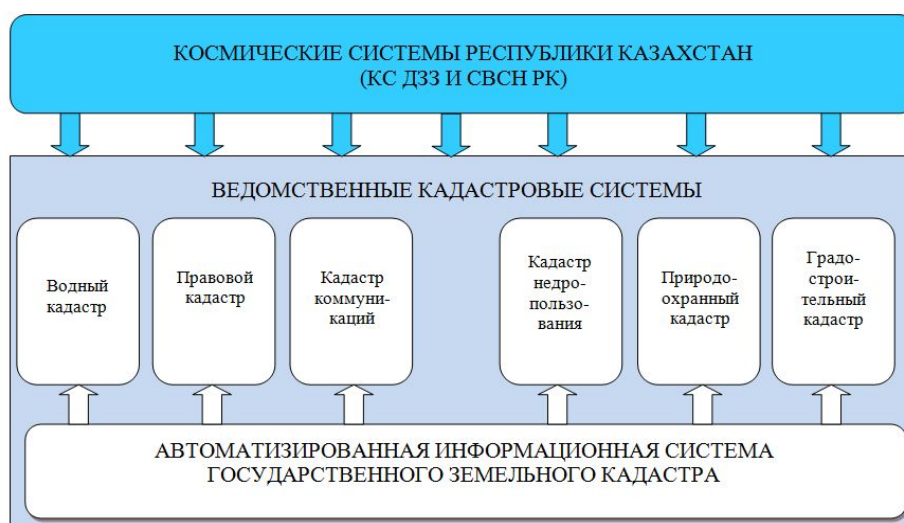


Рисунок 2 – Схема взаимодействия ведомственных кадастровых систем с космическими системами Республики Казахстан



космические технологии Республики Казахстан являются органическим дополнением ко всем ведомственным кадастровым системам страны в осуществлении их деятельности и должны быть между собой тесно интегрированы. Наши исследования показали [13], что при интегрированном использовании данных ДЗЗ, ГНСС и традиционных технологий эффективность работ в области осуществления земельного кадастра может быть увеличена на 70%. Следовательно, АО «НК «КФС» для эффективного использования данных ДЗЗ и услуг СВСН необходимо наладить тесное взаимодействие, прежде всего, с ведомственными кадастрами страны. Реализация данного предложения резко снизит нагрузку на бюджет республики. Эффективное использование продуктов и услуг космических систем в масштабе страны позволит вести профессиональный космический мониторинг и контроль хозяйственной деятельности на всей территории государства во всех предметных областях, охватываемых ведомственными кадастрами.

4. Из опыта космических держав известно, что конечный потребитель данных ДЗЗ в большинстве случаев нуждается не в самих космических изображениях, а в информационных продуктах, называемых геопродуктами с высокой добавленной стоимостью (ГВДС), которые получают в результате обработки космоснимков с применением достижений геоинформационных и информационно-коммуникационных технологий. Как показала практика, казахстанские потребители также в основном заинтересованы в получении ГВДС. Например, по проведенным в АО «НК «КФС» Казкосмоса маркетинговым исследованиям потребности только внутреннего рынка в ГВДС превышают 90 миллион долларов США. Это - извлечение из данных ДЗЗ векторных тематических данных, цифровых топографических планов и карт, пространственный анализ, моделирование процессов, а также организация доступа к созданным пространственным данным в форме геосервисов [14]. Получение ГВДС из данных ДЗЗ полностью соответствует цели коммерциализации технологий – выводу на рынок новых или улучшенных товаров, процессов и услуг, направленных на получение экономического эффекта, поэтому нами выполнен цикл работ по коммерциализации технологий, который заключается в создании базовых геопродуктов из исходных данных КС ДЗЗ в интеграции с данными СВСН.

Следует подчеркнуть, что коммерциализация начинается только тогда, когда уже есть отработанная технология – когда завершены научные исследования и есть доказательства существования четко определенного продукта или услуги со свойствами и преимуществами, которые могут быть оценены и апробированы клиентами [15]. Т.е., перед тем как приступить к продаже и получению стабильных доходов, необходимо выполнить в полном объеме первые шесть этапов подготовительных работ, показанных в таблице 3.

Таблица 3 – Линейная модель инновационного процесса коммерциализации технологий [15]

№	Этап	Смысл этапа	Результаты
1	Замысел	Технологический толчок	Концепция технологического развития
2	НИР	Снятие несоответствия замысла законам природы	Новые знания
3	НИОКР	Снятие не реализуемости замысла на уровне развития общих технологий	Полезные модели, ноу-хау
4	Прототип	Снятие не реализуемости замысла на конкретном предприятии	Технологические процессы
5	Малая серия	Снятие риска несоответствия запросу рынка	Технологический регламент
6	Серийное производство	Снятие риска не соответствия объемов спроса и предложения	Регламент производства
7	Продажи	Дистрибуция и получение дохода	Формат бизнеса
8	Обслуживание	Сервис и получение дохода	

При этом, крайне важно помнить, что каждый последующий этап продвижения к рынку требует инвестиций приблизительно на порядок больше, чем предыдущий. Игнорирование упомянутой инвестиционной политики коммерциализации технологий, как правило, приводит к нежелательным последствиям, одним из которых является длительность достижения фазы получения устойчивых и высоких доходов, соответствующих ожиданиям компании, со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Для достижения поставленной цели в области коммерциализации технологий нами реализован ряд фундаментальных и прикладных НИР, НИОКР, инициативных и производственных проектов [17-28]. Все они были использованы для завершения отдельных этапов коммерциализации технологий, показанных в таблице 3. В конечном итоге, АО «НК «ҚҒС» разработал свою «Базовую линейку геопродуктов», которые являются коробочными, что говорит о высоком уровне выполненной коммерциализации технологии создания ГВДС.

В настоящее время в АО «НК «ҚҒС» идут подготовительные процессы, направленные на разворачивание производства ГВДС и переход к формату бизнеса (см. таблицу 3, этап 7). По всей видимости, если учитывать жизненный цикл продукта на рынке (рисунок 3), достижения АО «НК «ҚҒС» находятся в фазе проникновения на рынок геоинформационных услуг. Для успешного роста и насыщения рынка космических продуктов и услуг, видимо, еще потребуются серьезные инвестиции для роста и развития производства и продвижения геопродуктов на рынок согласно современных маркетинговых моделей [16]. При этом, для стабильного роста и развития, пожалуй, следует постепенно перейти к системе World Class Manufacturing [29].

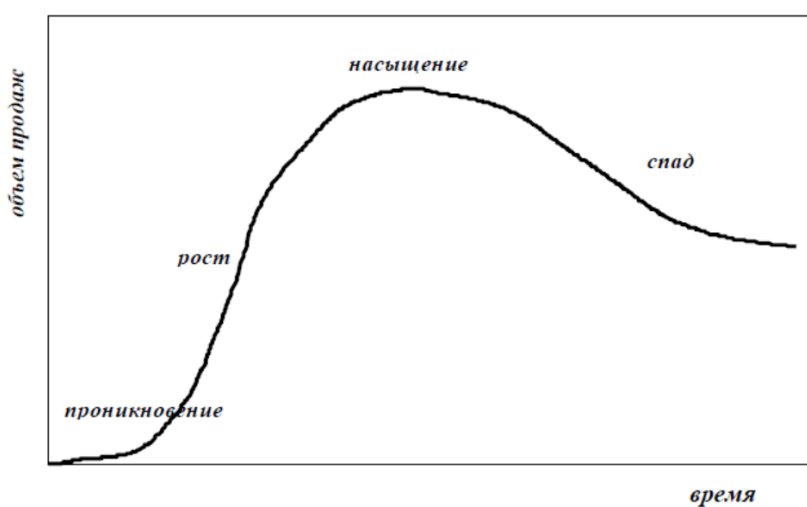


Рисунок 3 – Жизненный цикл продукта на рынке

Приведенные сведения по коммерциализации технологий могут быть успешно использованы и другими участниками рынка пространственных данных для эффективного применения данных КС ДЗЗ и СВСН в своих отраслях деятельности.

5. На современном рынке геоинформационных услуг определены пять главных путей распространения данных ДЗЗ на внутреннем и внешнем рынках: прямая продажа космоснимков; дистрибьютерство; размещение приемных станций в других регионах и странах; размещение данных КС ДЗЗ в облаках; выход на всемирный рынок с новыми технологиями создания ГВДС.

Продажа отдельных космических снимков, как правило, осуществляется на основе использования инфокоммуникационных технологий и зависит от потребностей потенциальных заказчиков. На данный момент емкость рынка данных ДЗЗ Казахстана относительно небольшая, а внешний рынок насыщен данными ДЗЗ других стран, которые присутствуют на этом высококонкурентном рынке несколько десятилетий. Следовательно, продажа только космических изображений не может являться исключительно приоритетной областью деятельности. АО «НК «ҚҒС», как национальный оператор КС ДЗЗ РК, ведет интенсивные подготовительные работы по заключению дистрибьюторских соглашений на поставку KazEOSat-1 и KazEOSat-2 со своим стратегическим партнером (Airbus Defence and Space - ADS) и с рядом других крупных игроков рынка услуг ДЗЗ в отдельных регионах мира. При сильной конкуренции со стороны поставщиков данных ДЗЗ, уже освоивших мировой рынок, для получения коммерческого эффекта из этого направления распространения данных КС ДЗЗ РК, требуется много усилий, которые могут и не достичь поставленных целей за период активной работы KazEOSat-1 и KazEOSat-2, равной семи годам. Свидетельством тому является отрицательный опыт Южной Кореи, Тайланда и ряда других стран, которые не могут получить желаемого эффекта от дистрибьюторства.

Размещение приемных станций в других странах сопряжено со значительными финансовыми издержками, поскольку АО «НК «ҚҒС» их должен заказывать у своего стра-тегического партнера, произведя финансовые вливания в экономику другой страны. Ощутимых взносов требует и распространение данных КС ДЗЗ РК через приемные станции, которые расположены в полярной зоне, и передача снимков через скоростную сеть доставки клиентам.

Достаточно привлекательным можно считать размещение данных KazEOSat-1 и KazEOSat-2 в облаках вместе с инструментами для их обработки - типа Market Place ArcGIS. Одним из путей в этом направлении является размещение космических изображений в облаках популярных почтовых или иных информационных сервисов с последующим разделением прибыли. Для этого также требуется проведение достаточно серьезных предварительных работ с учетом неопределенностей в получении коммерческого эффекта, поскольку данные КС ДЗЗ РК покрывают не весь спектр потребностей потенциальных клиентов.

На наш взгляд, в плане распространения данных KazEOSat-1 и KazEOSat-2 как внутри страны, так за рубежом наиболее эффективным и наименее затратным является выход на рынок геоинформационных услуг с ГВДС. Этот подход позволяет делать очень полезные инвестиции в развитие собственного интеллектуального и производственного потенциала из тех средств, которые будут получены от деятельности по производству геопродуктов и ГВДС, которые уже разработаны. При этом будут идти процессы: постоянного стимулирования производственной и научной деятельности; непрерывного повышения квалификации кадров; интенсивного развития технологий, методологии, методов и ноу-хау, направленных на повышение коммерческой составляющей деятельности компаний; формирования предприятия, отвечающего требованиям World Class Manufacturing и связанного с ним повышения конкурентоспособности на рынке геоинформационных услуг. Для решения отдельных задач на базе разработки ГВДС будут привлечены интеллектуальный, производственный и научный потенциал отраслевых исполнительных структур, что будет способствовать эффективному применению пространственных данных, полученных на основе использования космических технологий республики по всей стране. Выход на рынок геоинформационных услуг с ГВДС повысит имидж государства, показывая высокий интеллектуальный потенциал страны.

Таким образом, в целях наиболее эффективного использования космических технологий в Республике Казахстан необходимо основные усилия направить на создание национальной инфраструктуры пространственных данных, создание отдельных экспертных групп для решения задач в отраслях экономики, интеграцию КС ДЗЗ и СВСН с ведомственными кадастровыми системами, коммерциализацию технологий разработки ГВДС, распространение данных ДЗЗ через создание ГВДС.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] [http://www.gharysh.kz/article\\_20.html](http://www.gharysh.kz/article_20.html)
- [2] [http://www.gharysh.kz/article\\_24.html](http://www.gharysh.kz/article_24.html)
- [3] Рекомендации Комитета Генеральной Ассамблеи ООН по использованию космического пространства в мирных целях от 20 июня 2011 года (A/АС.105/993).
- [4] [www.gsdi.org](http://www.gsdi.org)
- [5] [www.eurogi.org](http://www.eurogi.org)
- [6] INSPIRE Directive // <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>
- [7] Концепция создания и развития национальной инфраструктуры пространственных данных Республики Казахстан до 2020 года. - Астана, 2013. - Изд-во «». - 43с.
- [8] Әліпбеки О.Ә., Молдабеков М.М. Перспективы развития геоинформационных ресурсов Казахстана // Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан. – 2014. – № 5. – С. 27-36.
- [9] Постановление Правительства Республики Казахстан от 7 февраля 2013 года № 101. «План мероприятий по реализации Государственной программы "Информационный Казахстан – 2020" на 2013–2017 годы» [<http://adilet.zan.kz/rus/archive/docs/P1300000101/07.02.2013>]
- [10] Land Cover Classification. System Classification concepts and user manual // [http://www.glcen.org/downloads/pub/docs/manuals/lccs/LCCS2-manual\\_en.pdf](http://www.glcen.org/downloads/pub/docs/manuals/lccs/LCCS2-manual_en.pdf)
- [11] Классификатор тематических задач оценки природных ресурсов и окружающей среды, решаемых с использованием материалов дистанционного зондирования Земли // Иркутск, 2008. – ООО «Байкальский центр». – 80с.
- [12] Государственный земельный кадастр Республики Казахстан и его автоматизированная информационная система (состояние перспективы и проблемы). – Астана, 2006. – 65с.

- [13] Алипбеки О.А., Алипбекова Ч.А. Сравнительное изучение почвенного покрова на основе дистанционного зондирования Земли и полевых исследований // Исследования. Результаты. – 2012. – № 1. – С. 29-34.
- [14] sovzond.ru
- [15] Антонен В.А., Нечаев Н.В. Основы коммерциализации технологий. – Нижний Новгород, 2007. – 108 с. (<http://www.unn.ru/pages/e-library/aids/2007/90.pdf>)
- [16] Комиссарова Т. Современные модели маркетинга. – М., 2014. – С. 41. [http://www.slideshare.net/biotechmed\\_generations/ss-38955698](http://www.slideshare.net/biotechmed_generations/ss-38955698)
- [17] География почв, картирование, учет и оценка основных параметров их плодородия на основе геоинформационных систем и компьютерных технологий, НИР // Договор № 19Т-12 от 04 октября 2012 года с РГП на ПХВ «КазНАУ».
- [18] Предоставление услуг по дистанционному сбору данных и картированию территорий ленточных боров Прииртышья, ОКР // Контракта № GS/CQ-54/245 с ГУ «Комитет лесного и охотничьего хозяйства МСХ РК».
- [19] Разработка гис автодорожной инфраструктуры трассы Астана-Щучинск. Инициативный проект АО «Национальная компания «Казакстан Ғарыш Сапары», 2012.
- [20] Разработка элементов системы точного земледелия на основе геоинформационных технологий// Договора: № 13-16/100 от 22 мая 2012; № 11-2/47 от 11 апреля 2013; № 13-2/61 от 19 апреля 2014 годов с АО «Казагроинновация» МСХ РК на выполнение НИР по БП 042.
- [21] Изучение современных геодинамических процессов в горном массиве Дегелен, бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона на основе применения космических технологий и радиэкологических методов // Договора: № 2009/20Т-12 от 05 октября 2012; № 36 от 04 февраля 2014 года; № 37 от 04 февраля 2014 года с Комитетом науки МОН РК на выполнение НИР по БП 055.
- [22] Разработка инфраструктуры пространственных данных агропромышленного района на основе геоинформационных технологий// Договора: № 700 от 15 апреля 2013; № 37 от 04 февраля 2014 года с Комитетом науки МОН РК на выполнение НИР по БП 055.
- [23] Услуги по проведению космического мониторинга орошаемых земель и других осваиваемых в сельскохозяйственных целях земель Южно-Казахстанской области, ОКР // Договор № 41 от 09 августа 2013 года с ГУ «Управление сельского хозяйства Южно-Казахстанской области» о гос. закупках услуг по БП 004.
- [24] Выполнение работ по цифровой аэрофотосъемке в масштабе 1:10 000, создания цифровой топографического плана в масштабе 1:10 000, ОКР // Договор № 62 от 30 сентября 2013 года с ГУ «Управление архитектуры и градостроительства г. Астаны» о гос. закупках услуг.
- [25] Работа по созданию геоинформационной основы для разработки вариантов территориального планирования Алматинской агломерации, НИОКР // Договор № 13-АА от 02 сентября 2014 года с АО «КазНИИСА».
- [26] Актуализация цифровых (векторных) схем территорий в масштабе 1:25000 и 1:100000 для выполнения проекта «Межрегиональная схема территориального развития Астанинской агломерации, НИОКР // Договор № 70-2 от 10 ноября 2014 г. с ТОО «НИПИ «Астанагенплан».
- [27] Работа по обработке данных ДЗЗ с космического аппарата Landsat-8 с актуализацией цифровой картографической основы в масштабе 1:500 000 на основе обработанных космических снимков на территорию Центрального региона Республики Казахстан, НИОКР// Договор № 14МС от 02 сентября 2014 года.
- [28] Milan Fekete. World class manufacturing – the concept for performance increasement and knowledgeacquisition ([http://www.tvp.zcu.cz/cd/2013/PDF\\_sbormik/11.pdf](http://www.tvp.zcu.cz/cd/2013/PDF_sbormik/11.pdf))

## REFERENCES

- [1] [http://www.gharysh.kz/article\\_20.html](http://www.gharysh.kz/article_20.html) (in Russ.).
- [2] [http://www.gharysh.kz/article\\_24.html](http://www.gharysh.kz/article_24.html) (in Russ.).
- [3] The recommendations of the Committee of the General Assembly of the United Nations on the use of outer space for peaceful purposes on June 20, 2011 (A/AS.105/993). (in Russ.).
- [4] [www.gsdi.org](http://www.gsdi.org). (in Eng.).
- [5] [www.eurogi.org](http://www.eurogi.org). (in Eng.).
- [6] INSPIRE Directive <http://inspire.jrc.ec.europa.eu>. (in Eng.).
- [7] The concept of creation and development of national spatial data infrastructure of the Republic of Kazakhstan till 2020, Astana, **2013**, 43 p. (in Russ.).
- [8] Alipbeki O.A., Moldabekov M.M. Prospects for the development of geographic information resources of Kazakhstan, Reports of NAS RK, **2014**, №5. p. 27-36. (in Russ.).
- [9] Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated February 7, 2013 № 101. «Action Plan to implement the State Program "Information Kazakhstan - 2020" on 2013 – 2017» [<http://adilet.zan.kz/rus/archive/docs/P1300000101/07.02.2013>]. (in Russ.).
- [10] Land Cover Classification. System Classification concepts and user manual [http://www.glcnet.org/downloads/pub/docs/manuals/lccs/LCCS2-manual\\_en.pdf](http://www.glcnet.org/downloads/pub/docs/manuals/lccs/LCCS2-manual_en.pdf). (in Eng.)
- [11] Qualifier of thematic objectives of the evaluation of natural resources and the environment that can be solved with the use of remote sensing data. Irkutsk, **2008**, ООО «Baikal center», 80p. (in Russ.).
- [12] The State Land Cadastre of the Republic of Kazakhstan and its automated information system (state and prospects of the problem). – Astana, **2006**, 65p. (in Russ.).
- [13] Alipbeki O.A., Alipbekova Ch.A. Comparative study of soil based on the Earth remote sensing and field studies, Research, Results, **2012**, №1, 29-34p. (in Russ.).
- [14] [www.sovzond.ru](http://www.sovzond.ru). (in Russ.)

- [15] Antonec V.A., Nechaev N.V. Fundamentals of Technology Commercialization. Nizhny Novgorod, **2007**, 108p. (<http://www.unn.ru/pages/e-library/aids/2007/90.pdf>). (in Russ.).
- [16] Komissarova T. Modern marketing model. M., **2014**, 41p. [http://www.slideshare.net/biotechmed\\_generations/ss-38955698](http://www.slideshare.net/biotechmed_generations/ss-38955698). (in Russ.).
- [17] Soil geography, mapping, inventory and assessment of the main parameters of fertility on the basis of geographic information systems and computer technologies, SRW, Agrrement № 19T-12 from 04 October **2012** «KazNAU». (in Russ.).
- [18] The provision of services for remote data collection and mapping of territories tape pine forests of Irtysh, R and D project, Contract № GS/CQ-54/245 с GU « Committee on Forestry and Hunting Ministry of Agriculture of the RK ». (in Russ.).
- [19] Development of GIS road infrastructure of Astana-Schuchinsk.. Initiative project of JSC "National Company "Kazakhstan Gharysh Sapary", **2012**. (in Russ.).
- [20] Development of elements of precision farming on the basis of geoinformation technologies // Contract: № 13-16 / 100 of 22 May 2012; № 11-2 / 47 from April 11, 2013; № 13-2 / 61 dated April 19, 2014 with JSC "KazAgroInnovation" of the Ministry of Agriculture of the RK to perform research on the PD 042. (in Russ.).
- [21] The study of modern geodynamic processes in the rock mass Delegen, the former Semipalatinsk nuclear test site through the use of space technology and radio-ecological methods. Contract: № 2009 / 20T-12 on October 5, 2012; Number 36 of February 04, 2014; Number 37 on February 4, 2014 with the Committee on Science of the MES RK implementation of research on PD 055. (in Russ.).
- [22] Development of spatial data infrastructure of agro-industrial area on the basis of geoinformation technologies. Contract: № 700 of April 15, 2013; Number 37 on February 4, 2014, with the Committee of Science of the MES RK to perform research on PD 055. (in Russ.).
- [23] [23] Services for the space monitoring of irrigated land and other reclaimed for agricultural purposes land of South Kazakhstan region, OCD. Contract N. 41 on August 9, 2013 with the SI "Department of Agriculture of South Kazakhstan region" of the state. procurement services for BP 004. (in Russ.).
- [24] Execution of digital aerial survey in scale 1:10 000, creating a digital topographic plan at a scale of 1:10 000, ROC // Contract № 62 dated September 30, 2013 with SI "Department of Architecture and Urban Planning in Astana" of state . procurement of services. (in Russ.).
- [25] Work on the development of GIS framework for developing options for spatial planning Almaty agglomeration of R & D. Contract N. 13-AA on 2 September 2014 with JSC "KazNIISA." (in Russ.).
- [26] he digital (vector) circuitry areas on a scale of 1: 25,000 and 1: 100,000 for the project "Interregional scheme of territorial development of the Astana agglomeration of R & D. Contract № 70-2 on November 10, 2014 with the LP" RDI "AstanaGenplan ". (in Russ.).
- [27] Work on the processing of remote sensing data from the spacecraft Landsat-8 with the actualization of digital cartographic base on the scale of 1: 500,000, based on satellite images processed in the Central region of the Republic of Kazakhstan, the R & D. Contract N. 14MS on September 2, 2014. (in Russ.).
- [28] Milan Fekete. *World class manufacturing – the concept for performance increase and knowledge acquisition* ([http://www.tvp.zcu.cz/cd/2013/PDF\\_sbornik/11.pdf](http://www.tvp.zcu.cz/cd/2013/PDF_sbornik/11.pdf)). (in Eng.)

## ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ҒАРЫШТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ

О. Ә. Әліпбеки, М. М. Молдабеков

<sup>1</sup> «НК «Қазақстан Ғарыш Сапары» АҚ, Астана, Қазақстан;

<sup>2</sup> ҚР ИДМ Аэрокосмостық комитет, Астана, Қазақстан

**Тірек сөздер:** ғарыштық технологиялар, ұлттық кеңістіктік деректер инфрақұрылымы, Жерді қашықтан зондау ғарыштық жүйесі, жоғары дәлдіктегі жерсеріктік навигациялық жүйе, ведомствалық кадастрлер, жоғары баға қосылған геоөнімдер.

**Аннотация.** Мақалада Қазақстан Республикасында ғарыштық технологияларды тиімді қолдану мәселелері қарастырылған. Авторлардың пікірлері бойынша, мәселенің шешімін табу үшін негізгі күшті ұлттық кеңістіктік деректер инфрақұрылымын құруға, экономика саласындағы дербес мәселелерді шешуге, сараптамалық топтарды құруға, Жерді қашықтықтан зондау ғарыштық жүйесін (ЖҚЗ ҒЖ) және Қазақстан Республикасының жоғары дәлдіктегі жерсеріктік навигациялық жүйесін (ҚР ЖСНЖ) ведомствалық кадастр жүйесіне біріктіруге, жоғары баға қосылған геоөнімдерді эзірлеу технологияларын (ЖБҚГ) коммерциялауға, ЖҚЗ ҒЖ деректерін ЖБҚГ құру нәтижесінде таратуға бағыттаған тиімді.

Поступила 02.02.2015 г.

## **Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

[bulletin-science.kz](http://bulletin-science.kz)

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т. А. Апендиев*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 14.04.2015.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
18,9 п.л. Тираж 2000. Заказ 2.