

**Министерство цифрового развития, инноваций и
аэрокосмической промышленности Республики Казахстан
Аэрокосмический комитет
АО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОСМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ»**

КАТАЛОГ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК



2015-2020

**По направлению: Разработка технологий создания материалов,
приборов, комплектующих, аппаратно-программных средств и
подсистем космической техники**

Система управления движением и навигации спутника научного назначения

Назначение: обеспечение ориентирования спутника в заданном направлении и стабилизации его углового положения в процессе полета для выполнения спутником целевых задач.

Технические характеристики:

- трехосная стабилизация углового положения спутника;
- работа в режимах гашения угловых скоростей, ориентации в надир, солнечной ориентации, разгрузки маховиков;
- диагностика датчиков ориентации и исполнительных органов;
- защитный механизм от сбоев программно-математического обеспечения на базе сторожевого таймера;
- беспроводной интерфейс обмена данными с внешним управляющим устройством;
- точность ориентации спутника в пространстве по осям - до 1 град.

Область применения: производство космических аппаратов.

Потенциальные потребители: предприятия аэрокосмической отрасли РК, стран ближнего и дальнего зарубежья.



Система управления движением и навигации спутника научного назначения

Система радиосвязи между наземной станцией и спутником

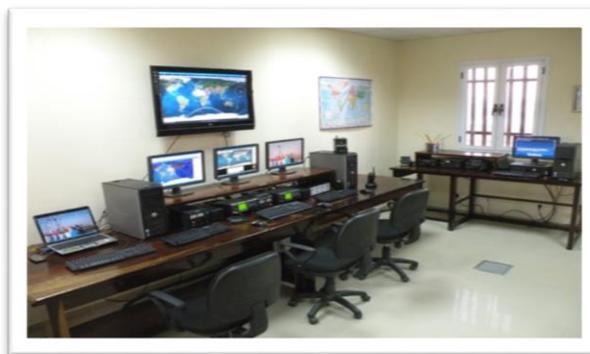
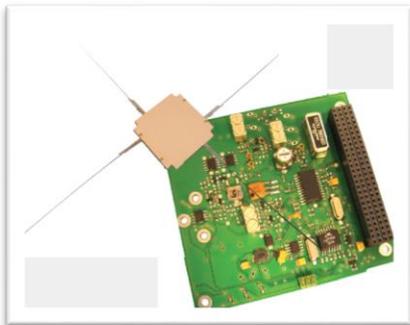
Назначение: обеспечение радиосвязи между наземной станцией и спутником в двухстороннем режиме для передачи команд с наземной станции (НКУ и НЦК) на борт спутника и передачи телеметрии и целевой информации с борта спутника на наземную станцию.

Технические характеристики:

- канал связи для служебной и телеметрической информации – УКВ-диапазон (линия вниз/вверх, 435 МГц, 9.6 Кбит / сек);
- канал связи для целевой информации – S-диапазон (линия вниз, 2.4 ГГц, до 2 Мбит / сек);
- диаметр параболической антенны S-диапазона – 2.5 м;
- система автоматического отслеживания траектории спутника;
- система компенсации доплеровского сдвига;
- система грозозащиты;
- система удаленного доступа к НКУ.

Область применения: Связь между наземной станцией и спутником на различных диапазонах частот.

Потенциальные потребители: предприятия аэрокосмической отрасли РК, стран ближнего и дальнего зарубежья.



Приемо-передающие устройства системы связи между наземной станцией и спутником

Звездный датчик

Назначение: автономное определение спутником своего углового положения относительно инерциальной системы координат.

Технические характеристики:

- поле зрения 20°;
- потребляемая мощность не более 10Вт;
- точность определения ориентации оптической оси не хуже 20 угл.сек.
- точность определения угла поворота вокруг оптической оси не хуже 40 угл.сек.
- частота обновления информации 2 Гц;
- эксплуатационный диапазон температур -20 ...+50°С;
- максимальная эксплуатационная угловая скорость 0.17с.

Область применения: спутники, к которым предъявляются требования по высокоточной ориентации, например, спутники ДЗЗ.

Потенциальные потребители: предприятия аэрокосмической отрасли РК, стран ближнего и дальнего зарубежья.



Звездный датчик:
в сборе, блок электроники, объектив (оптическая система), бленда

Мобильные приемники системы высокоточной спутниковой навигации Республики Казахстан

Назначение: высокоточное определение положения различных объектов на основе получения корректирующей информации с базовых станций дифференциальной коррекции СВСН РК.

Технические характеристики:

позиционирование объектов в реальном времени с точностью:

в статике: 3 мм + 1 мм/км в плане и 6 мм + 1 мм/км по высоте;

в движении: 10 мм + 1 мм/км в плане и 20 мм + 1 мм/км по высоте.

Область применения: экономика, наука, военные приложения, где требуется миллиметровая точность позиционирования объектов.

Потенциальные потребители: предприятия аэрокосмической и оборонной промышленности РК- Казахстан ГарышСапары, научные и производственные организации РК.



Мобильный приемник СВСН

Система высокоточной пространственной ориентации объектов

Назначение: определение пространственной ориентации подвижных объектов.

Технические характеристики:

точность угловой ориентации: не хуже 0,5 градуса;

диаграмма направленности антенн: круговая.

Область применения: беспилотные летательные аппараты, транспортные средства, промышленные платформы.

Потенциальные потребители: Министерство обороны Республики Казахстан.



Система высокоточной пространственной ориентации

Постановщик активных помех на сигналы ГНСС

Назначение: подавление навигационных сигналов ГНСС GPS/ГЛОНАСС/Beidou/Galileo на больших территориях путем постановки активных радиопомех, нарушающих работу навигационных приемников условного противника (высокоточное оружие, авиация, транспорт, морские суда и др.).

Технические характеристики:

- радиус действия – до 30 км;
- мощность излучения от 20 до 100 Вт;
- вероятность безотказной работы - 0,998.
- работа как в ручном, так и в автоматическом режимах.

Область применения: подразделения радиоэлектронной борьбы с навигационными системами условного противника.

Потенциальные потребители: Вооруженные Силы Республики Казахстан.



Постановщик активных помех на сигналы ГНСС

Унифицированная система передачи данных на базе мобильной космической связи Иридиум

Назначение: сбор и передача данных из любой точки территории Республики Казахстан в диспетчерский центр.

Технические характеристики:

дальность связи: неограничена;

скорость передачи данных: не менее 2,4 кбит/с;

Область применения: удаленный мониторинг критически важных техногенных и природных объектов в любой точке Республики Казахстан.

Потенциальные потребители: службы МЧС РК.



Унифицированная система передачи данных на базе мобильной космической связи Иридиум

Система экстренного вызова при авариях и катастрофах “ЭВАК”

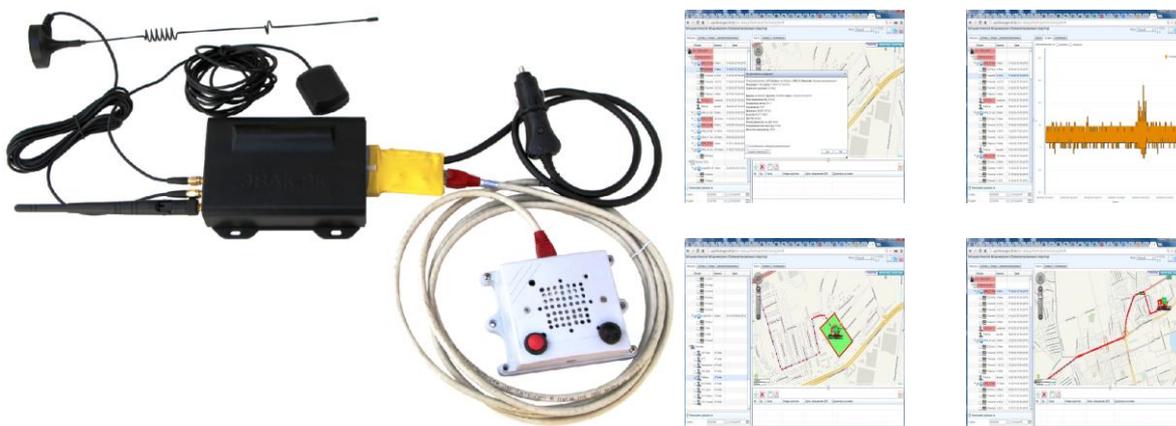
Назначение: оповещение экстренных служб путем автоматического установления связи между диспетчерским пунктом и водителем транспортного средства и передачей в автоматическом или ручном режиме информации о дорожно-транспортном происшествии, чрезвычайной ситуации или угрозе жизни и здоровью, а также мониторинг оказания помощи.

Технические характеристики:

- точность позиционирования: 12-15м;
- используемые навигационные системы: GPS, ГЛОНАСС;
- каналы передачи данных: GPRS/EDGE, DTMF, SMS;
- измерение величины удара по трем осям: $\pm 25g$;
- максимальное время задержки от нажатия кнопки SOS до вызова оператора: 10 сек;
- наличие переговорного устройства;
- интервал отправки координат и показаний датчиков: 5 сек;
- рабочая температура: $-40 - +70^{\circ}\text{C}$.

Область применения: спасательные, охранно-поисковые, навигационные, телематические (связанные с мониторингом и эксплуатацией транспортных средств) работы.

Потенциальные потребители: владельцы транспортных средств, транспортные компании РК.



Аппаратура системы экстренного вызова при авариях и катастрофах “ЭВАК” и УСПД-менеджер “ЭВАК”

Автоматизированная система диспетчеризации горнотранспортных работ

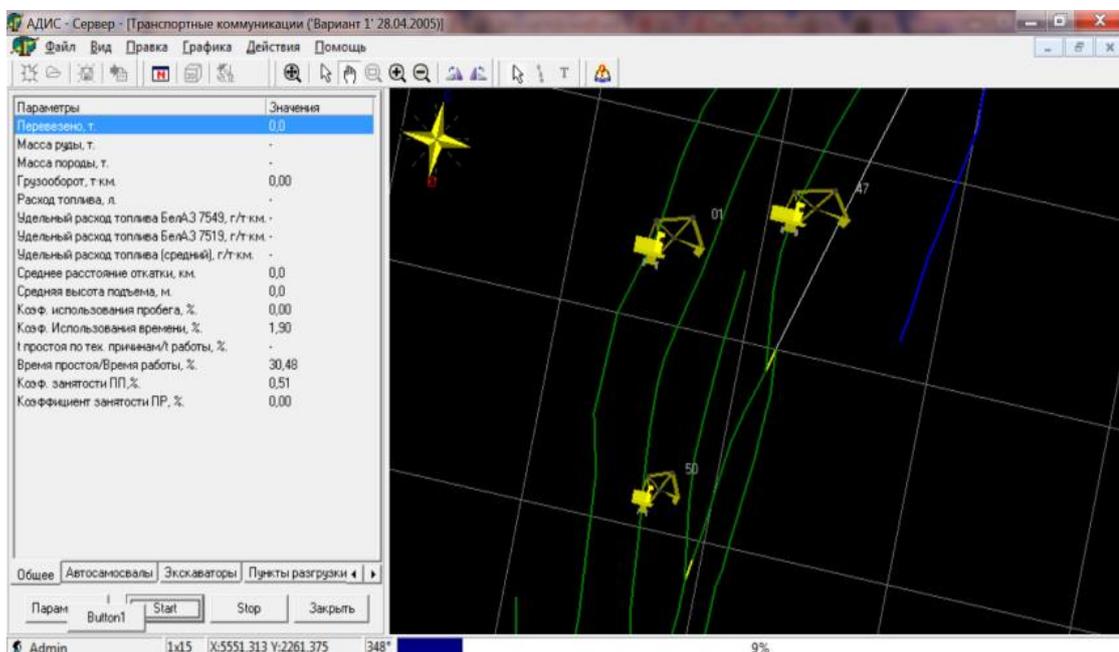
Назначение: мониторинг и управление работой горного оборудования (экскаваторы, бульдозеры, погрузчики) и горнотранспортного оборудования (карьерные автосамосвалы, думпкары) при открытых разработках месторождений полезных ископаемых на основе использования спутниковых навигационных технологий.

Технические характеристики:

- точность позиционирования: 12-15м;
- используемые навигационные системы: GPS/ГЛОНАСС;
- каналы передачи данных: УКВ, GPRS/EDGE;
- максимальная частота отправки сообщений: 5 сек;
- рабочая температура: -40 - +70°С.

Область применения: автоматизация процессов мониторинга и управления горным и горнотранспортным оборудованием; автоматическое формирование отчетных материалов по работе каждой единицы горного и транспортного оборудования.

Потенциальные потребители: горные предприятия с открытым способом отработки полезных ископаемых.



Процесс диспетчеризации горно-транспортного оборудования на экране монитора компьютера

Система автоматизации маркшейдерских работ

Назначение: автоматизация маркшейдерских работ, создания и ведения баз данных маркшейдерских замеров на горных предприятиях с открытым способом отработки месторождений полезных ископаемых, автоматическая корректировка маркшейдерских планов горных работ.

Технические характеристики:

- точность позиционирования: 2-4 см;
- используемые навигационные системы: GPS/ГЛОНАСС/Beidou/Galileo;
- каналы передачи данных: УКВ, GPRS/EDGE;
- рабочая температура: -40 - +70°C.

Область применения: маркшейдерское обеспечение открытых горных работ, контроль требуемого качества, добытого полезного ископаемого и учет добычи полезных ископаемых и движения их запасов.

Потенциальные потребители: горные предприятия с открытым способом отработки полезных ископаемых.



Цифровая модель карьера

Персональные и кластерные суперкомпьютеры на базе графических процессоров

Назначение: решение ресурсоемких научных и проектно-конструкторских задач на базе технологии параллельных вычислений.

Технические характеристики:

- производительность: до 1000 ТФлопс;

Область применения: научные исследования, связанные с решением ресурсоемких научных задач; аэродинамика; машиностроение; фармакология; геновая инженерия и др.

Потенциальные потребители: научные организации РК; высшие учебные заведения РК; проектно-конструкторские институты машиностроительного, медицинского и других профилей деятельности.



Персональный и кластерный суперкомпьютеры на базе графических процессоров

Сеть грозопеленгации в Республике Казахстан

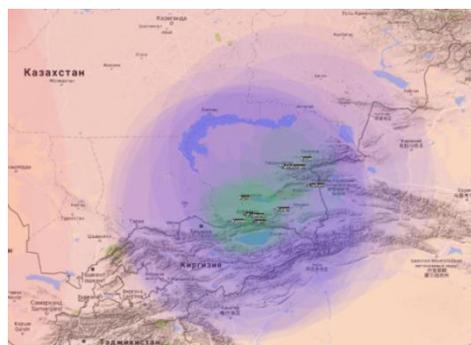
Назначение: Автоматическая регистрация времени и местоположения молний в регионе по данным электромагнитных датчиков и выдача параметров молний их потребителям в оперативном режиме средствами Интернет.

Технические характеристики:

- количество станций – 8.
- Диапазон частот измерений: 0-200 кГц.
- Количество каналов: магнитные -2, электрические – 3.
- Точность определения координат молний: до 3 км.
- Радиус зоны уверенной регистрации молний – 1000 км.
- Тип регистрируемых разрядов молний: Облако-Земля.

Область применения: метеорология, электроэнергетика, геологоразведка, научные исследования литосферно-атмосферных связей.

Потенциальные потребители: метеослужбы, службы реагирования ЧС, гражданская авиация, операторы электрических сетей, строительные, транспортные компании, нефте-газодобывающие, научно-исследовательские институты. Разработанное программно-математическое обеспечение для исследования литосферно-атмосферных связей по данным региональной и глобальной сетей грозопеленгации внедрено в Институте сейсмологии МОН РК для исследования сейсмической активности в регионе (акт внедрения от 22 сентября 2020 года). На ПМО получено Авторское свидетельство РК.



Комплект приборов станции грозопеленгации и зона регистрации молний в регионе

Экспериментальный образец аппаратно-программного комплекса для испытаний системы ориентации спутников и беспилотных летательных аппаратов

Назначение: экспериментальный образец отечественного АПК предназначен для исследований системы ориентации спутников и БПЛА в наземных условиях. Практическая значимость – результаты проекта позволят перейти к созданию собственного аппаратно-программного продукта в области предполетных испытаний системы ориентации спутников и БПЛА, уйти от технологической зависимости от иностранных компаний, повысить квалификацию ученых и специалистов Казахстана в области создания высокотехнологичных приборов и оборудования.

Технические характеристики: Экспериментальный образец комплекса позволяет проводить испытания систем ориентации спутников и БПЛА в наземных условиях; беспроводную передачу данных между объектом испытаний и системой управления комплекса; дружественный интерфейс системы управления процессом испытаний.

Область применения: разработка отечественных наноспутников и беспилотных летательных аппаратов.

Потенциальные потребители: Предприятия аэрокосмической отрасли РК и других стран, ВУЗы РК со специальностями Космическая техника и технологии, Механика. По результатам работ получен патент Республики Казахстан на полезную модель «Аппаратно-программный комплекс для наземных испытаний системы ориентации спутников и беспилотных летательных аппаратов» №4557 (дата опубл. 20.12.2019 г., бюл. «Промышленная собственность» №51).



Подготовка комплекса к тестированию

Экспериментальный образец гибридной инерциально-спутниковой навигационной системы с использованием ортогонального UD-фильтра Калмана

Назначение: Экспериментальный образец обеспечивает возможность увеличения точности и надежность навигационных подсистем подвижных технических объектов, таких как БПЛА, беспилотные автомобили, управляемые ракеты и снаряды. Экспериментальный образец построен на базе технологий глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) и инерциальной навигационной системы (ИНС) с использованием ортогонального UD-фильтра Калмана).

Технические характеристики: Состав экспериментального образца ГИНС: приемник ГНСС - модуль GPS Ublox NEO-M8N, модуль ИНС - OpenIMU300ZA (с встроенным трехосными MEMS акселерометром и гироскопом), микроконтроллер STM32 ARM Cortex M4 с тактовой частотой 168 МГц, встроенное ПО для совместной обработки измерений (разработано на языке С в среде VisualStudioCode на операционной системе FreeRTOS

Область применения: Навигационные службы РК, где необходимо увеличение точности и надежности навигационных подсистем подвижных технических объектов.

Потенциальные потребители: Транспортные предприятия РК. По результатам работ получено свидетельство Республики Казахстан о внесении сведений в государственный реестр прав на объекты, охраняемые авторским правом «Интегрированная инерциально-спутниковая навигационная система» (программа для ЭВМ) №12150 от 24 сентября 2020 г.



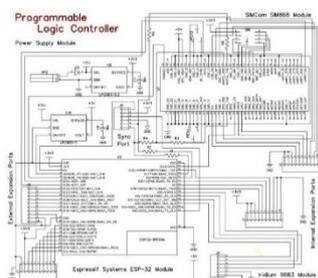
Экспериментальный образец программно-технического комплекса мониторинга состояния моренных озер с использованием космических технологий связи

Назначение: Экспериментальный образец необходим для решения экологически и социально значимых задач по обеспечению сохранности экосистемы и повышению безопасности населения, проживающего в селеопасных регионах, путем своевременного оповещения ответственных органов о переходе моренного озера в критическое состояние.

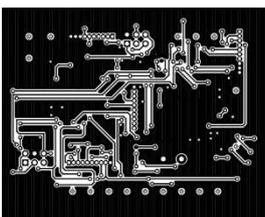
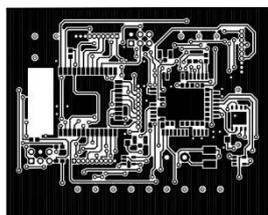
Технические характеристики: Станция предназначена для регистрации и сбора параметров наблюдаемого озера и их передачи в центр обработки данных (ЦОД) подсистемы мониторинга и отображения данных для обеспечения выполнения задач системы мониторинга состояния моренных озер глубиной до 50 м. Состоит из бую и системы сбора передачи информации с использованием космических технологий связи

Область применения: Практическая значимость системы – ее применение является более эффективным и менее затратным способом определения состояния моренных озер, чем проводимые в настоящее время мониторинговые облёты над моренными озерами на вертолетах. Разработанная система отвечает современным тенденциям по разработке автоматизированных систем для удаленного мониторинга опасных природных явлений.

Потенциальные потребители: МЧС РК, Казселезащита, Институт географии МОН РК, Акиматы. По результатам работ получен патент Республики Казахстан на полезную модель «Система мониторинга состояния труднодоступных объектов окружающей среды» № 5246 (дата опубл. 30.07.2020 г., бюл. № 30).



Принципиальная трассировка печатной платы



Трассировка печатной платы



Станция сбора и передачи данных в сборе

Экспериментальный образец бортового терминала воздушного судна с использованием технологий ГНСС/ССС-LEO с функциями мониторинга полетной траектории и определения их местонахождения при авариях и катастрофах

Назначение: Экспериментальный образец необходим для повышения безопасности полетов малой авиации за счет уменьшения времени, затрачиваемого на выполнение поиска воздушного судна, совершившего аварийную посадку.

Технические характеристики: Бортовой терминал состоит из электронного модуля и запорно-пломбировочного устройства «Нукер-Блок» со стальным тросом. Разъемный корпус состоит из 2-х частей, соединенных винтами М4. Внутри корпуса расположены печатные платы с электронными компонентами, аккумуляторы, датчики для считывания информации.

Область применения: Применение разработанной системы обеспечит организацию бесперебойной передачи сигнала бедствия с бортов малых воздушных судов, многие из которых в настоящее время не имеют технического оснащения для передачи сигнала бедствия и своих координат.

Потенциальные потребители: МЧС РК.

Получен акт о внедрении программного обеспечения диспетчерского центра мониторинга полетной траектории воздушных судов малой авиации и определения их местонахождения при авариях и катастрофах и его подсистем на базе технологий ГНСС/ССС-LEO в ТОО «AVIAMASTER AIRCRAFT»



Аппаратно-программный комплекс управления международными транспортными транзитными коридорами, проходящими по территориям государств-участников СНГ, на основе современных информационных и коммуникационных технологий

Назначение: Унифицированные программно-аппаратные комплексы ситуационного центра интеллектуальной транспортной системы (ИТС) - Транзит для сбора, обработки и передачи потребителям информации о состоянии наземной инфраструктуры, окружающей среды и мобильных объектов международных транспортных транзитных коридоров Беларуси, России и Казахстана.

Технические характеристики: Аппаратно-программный комплекс состоит из программно обеспечения и электронных идентификаторов (навигационных пломб).

Область применения: Мобильные объекты международных транспортных транзитных коридоров Беларуси, России и Казахстана. ИТС-Транзит может быть использована как информационная система отслеживания международных автомобильных перевозок с применением электронных идентификаторов (навигационных пломб).

Потенциальные потребители: Транспортные структуры стран СНГ. По результатам работ получен патент Республики Казахстан на полезную модель «Интеллектуальная транспортная система мониторинга грузов с использованием электронных пломб» № 4863 (дата опубл. 17.04.2020, бюл. № 15).

Внешний вид
навигацион-
ной пломбы



Космическая система научного назначения на базе наноспутника

Назначение: КСНН предназначена для проведения спутниковых измерений магнитного поля Земли в околоземном космическом пространстве над казахстанским регионом с целью исследования воздействия естественных и техногенных факторов на верхнюю ионосферу.

Технические характеристики: Наноспутник форм фактора CubeSat-3U с полезной нагрузкой – трехкомпонентным магнитометром, Наземный комплекс управления и Наземный целевой комплекс.

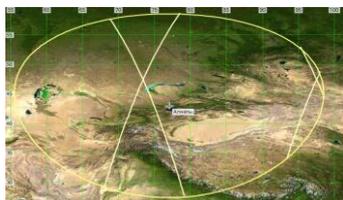
Область применения: Научные исследования околоземного космического пространства.

Потенциальные потребители: Научные организации РК, ВУЗы РК и зарубежных стран.





Наноспутник
Cube-Sat-3U



Наземный комплекс управления

Проведено более 400 сеансов связи



СоставКСНН

Наземный целевой комплекс

Научные данные обрабатываются и размещаются на сайте www.KazSciSat.istt.kz



Запуск спутника осуществлен 4 12.2018 года. Орбита ССО, наклонение 98 градусов, $H=600$ км. Период обращения – 96,3 минут



Высокомодульные и высокопрочные углепластиковые трубчатые стержни аэрокосмического назначения

Технология получения образцов разработана в рамках РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2015-2017 годы

Назначение

Применяются в качестве силовых элементов конструкций и сооружений аэрокосмической техники.

Технические характеристики

Прочностные характеристики:

- на растяжение – 710 МПа;
- на сжатие – 515 МПа.

Полученные прочностные характеристики существенно превышают прочности рыночных образцов: прочность на сжатие 110-120 МПа.

Область применения

Аэрокосмическая и оборонная отрасли; отрасли тяжелого машиностроения.

Потенциальный заказчик

Предприятия аэрокосмической и оборонной отраслей (силовые элементы космических аппаратов, беспилотных летательных аппаратов и др.).

Состояние технологии

Разработана технологическая документация на получение изделий в форме Технологической инструкции согласно ГОСТ 3.1105-84. Технология готова для применения (внедрения).



Образец из саржевой ткани Образец из ровинга

Технология внедрена в ТОО «KazTechInnovations» для производства БПЛА (г. Алматы, ПИТАлатау), Акт внедрения от 02 октября 2020 г., п.3

Высокопрочные углепластиковые изделия (пластины, листы, оболочки)

Разработка выполнена в рамках грантового проекта 0093/ГФ4 «Разработать отечественную технологию производства высокопрочных углепластиков и изделий из них с граничными характеристиками» на 2015-2017 годы.

Назначение

Применяются для изготовления высокопрочных изделий сложной формы.

Технические характеристики

Прочность:

- на растяжение – 1149 МПа;
- на сжатие – 566 МПа;
- модуль упругости – 100 ГПа.

Область применения

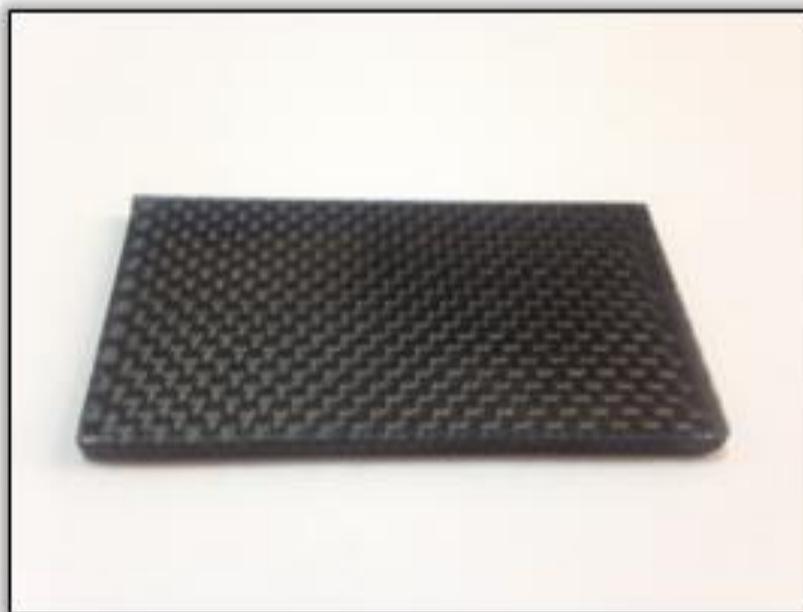
Аэрокосмическая и оборонная отрасли, отрасли тяжелого машиностроения.

Потенциальный заказчик

Предприятия аэрокосмической и оборонной отраслей (силовые элементы космических аппаратов, беспилотных летательных аппаратов и др.).

Состояние технологии

Разработана технологическая документация на получение изделий в форме Технологической инструкции согласно ГОСТ 3.1105-84. Технология готова для применения (внедрения).



Образец углепластикового изделия, полученный методом вакуумного формования

Технология внедрена в ТОО «KazTechInnovations» для производства БПЛА (г. Алматы, ПИТ Алатау), Акт внедрения от 02 октября 2020 г., п.п. 1,2

Терморегулирующие и защитные интерметаллидные покрытия космического назначения

Разработка выполнена в рамках грантового проекта № 0094/ГФ4 «Разработать технологию получения терморегулирующих интерметаллидных покрытий космического назначения» на 2015-2017 годы.

Назначение

Интерметаллидные терморегулирующие покрытия предназначены для пассивной терморегуляции и защиты приборов и оборудования аэрокосмического назначения.

Технические характеристики покрытий

- микротвердость 2600-8180 МПа, высокая химическая стойкость к факторам космического пространства;
- для «белых» образцов оптические характеристики:
 - коэффициент поглощения 0,09-0,3;
 - коэффициент излучения 0,38-0,72;
- для «черных» образцов оптические характеристики:
 - коэффициент поглощения 0,70-0,95;
 - коэффициент излучения 0,89-0,93;
- электрическое сопротивление $0,5 - 10^5$ кОм/кВ;
- толщина - порядка 2 мкм;
- высокая адгезия к подложке.

Область применения: Аэрокосмическая отрасль.

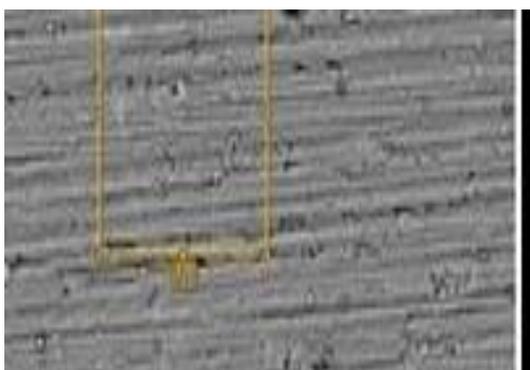
Потенциальный заказчик

Предприятия аэрокосмической и оборонной отрасли.

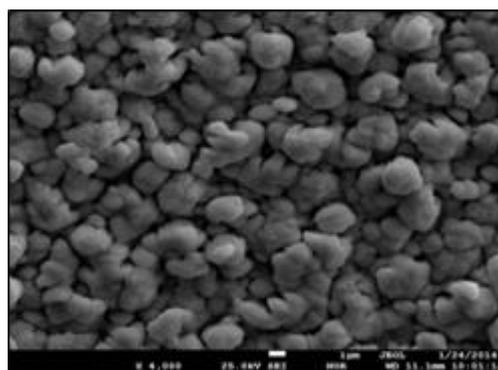
Состояние технологии

Разработана технологическая документация на получение изделий в форме Технологической инструкции согласно ГОСТ 3.1105-84. Технология готова для применения (внедрения).

Структура поверхности интерметаллидных покрытий



«Белое» покрытие Al-Cu (x500)



«Черное» покрытие Ta-Cd (x4000)

Технология производства ударопрочного углепластика для оборонного и аэрокосмического назначения

Разработка выполнена в рамках РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» по проекту: «Разработка технологии производства ударопрочного углепластика для оборонного и аэрокосмического назначения» на 2018-2020 гг

Назначение

Ударопрочный и с сбалансированными характеристиками углепластик предназначен для изготовления изделий в области космической техники, БПЛА и других смежных областей техники

Технические характеристики:

1. Ударопрочный углепластик

- прочность на сжатие 403-645 МПа (в зависимости от осей нагрузки),
- ударная вязкость – 346 кДж/м² (по Шарпи)

2. Углепластик с сбалансированными характеристиками

- прочность на сжатие 451-721 (в зависимости от осей нагрузки),
- ударная вязкость – 280 кДж/м²

Область применения: Аэрокосмическая отрасль

Потенциальный заказчик: Предприятия аэрокосмической и оборонной отрасли

Состояние технологии: Разработана технологическая документация на получение изделий в форме Технологической инструкции согласно ГОСТ 3.1105-84. Технология готова для применения (внедрения).



Технология внедрена в ТОО «KazTechInnovations» для производства БПЛА (г. Алматы, ПИТАлатау), Акт внедрения от 02 октября 2020 г., п.3

По направлению: Развитие методов и технологий исследования атмосферы и земной поверхности на основе дистанционного зондирования

Технология космического мониторинга пастбищных территорий

Разработана в рамках выполнения РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2015-2017 гг.

Назначение: Технология предназначена для мониторинга состояния и продуктивности пастбищных территорий южных областей Казахстана по сезонам года (весна, лето, осень), определения степени деградации естественной растительности.

Технология внедрена в работу крестьянского хозяйства «Ткенбаев А.» Ескельдинского района Алматинской области.

Технология оперативного экологического мониторинга качественного и количественного состояния пастбищных территорий Республики Казахстан

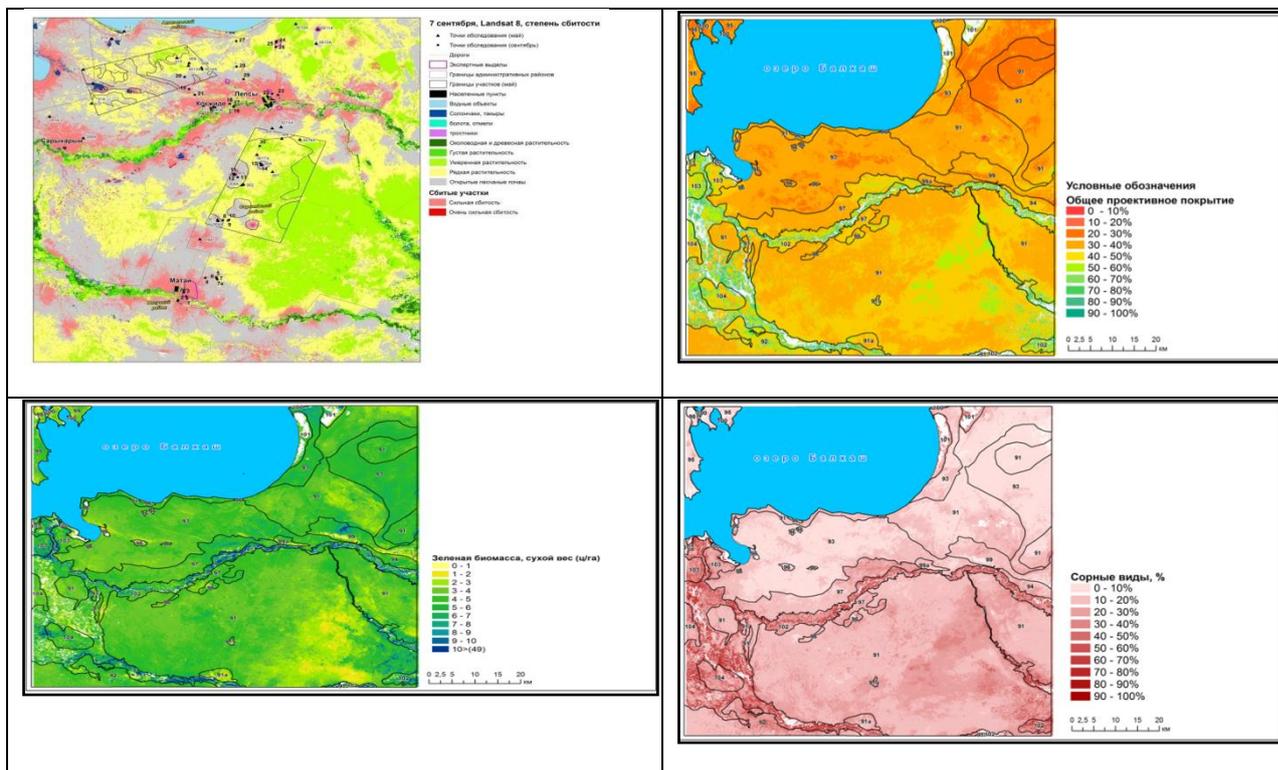
Разработана в рамках выполнения РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2018-2020 гг.

Назначение: Созданная автоматизированная система оперативного мониторинга для задач управления пастбищными ресурсами Казахстана на основе данных дистанционного зондирования Земли. Разработанная технология оперативного экологического мониторинга качественного и количественного состояния пастбищных территорий Республики Казахстан внедрена в крестьянских хозяйствах «Баубеков» и «Кенжебеков А.Ж.» Ескельдинского района Алматинской области (акты внедрения №1 от 30 августа 2020 года, №2 от 5 сентября 2020 года).

Область применения: сельское хозяйство; контроль земельных и водных ресурсов.

Потенциальные потребители: Министерство сельского хозяйства РК и структурные организации в областях и районах; природоохранные и экологические организации; страховые компании; сельхозформирования.

Эффекты. Применение технологии позволит на 40-50% сократить время и трудоемкость работ по оценке состояния пастбищных ресурсов для планирования мероприятий по управлению пастбищами.



Web-технология доступа к результатам космического мониторинга состояния растительного покрова и оценке степени воздействия засушливых явлений территории Казахстана

Технология разработана в рамках гранта МОН РК №0089/ГФ4 «Разработать информационную технологию мониторинга и прогноза засух на основе многолетних рядов данных дистанционного зондирования территории Казахстана» РБП 217 «Развитие науки» на 2015-2017 гг.

Назначение: Технология VEG-INFO является информационно-аналитическим сервисом предоставления результатов оценки состояния растительного покрова Республики Казахстан и его динамики.

Область применения: экология, климатология, сельское хозяйство, страхование сельскохозяйственной продукции, контроль земельных ресурсов.

Потенциальные потребители: Министерство сельского хозяйства РК; руководители аграрного сектора различного уровня; землепользователи; Союз Фермеров Казахстана; страховые компании; специализированные кафедры ВУЗов при подготовке специалистов по дистанционному зондированию Земли из космоса.

Пилотная версия информационно-аналитического Web-сервиса VEG INFO создана в АО «НЦКИТ» и введена в эксплуатацию в IV квартале 2017 года. Вход в сервис VEG-INFO является свободным и осуществляется по адресу veginfo.ncsrt.kz.

Вег INFO Космический Мониторинг Растительного Покрова Республики Казахстан

Навигация

- Состояние растительного покрова
- Межсезонные изменения
- Бюллетень №1
- Бюллетень №2
- Бюллетень №3
- Публикации
- Контакты

VEG INFO является информационно-аналитическим сервисом предоставления результатов анализа данных спутникового мониторинга, оценки состояния растительного покрова Республики Казахстан и его динамики.

VEG INFO - информационный сервис для работы с обновляемыми в режиме онлайн результатами тематической обработки данных дистанционного зондирования Земли из космоса, обеспечивающими решение широкого круга задач мониторинга состояния растительного покрова Республики Казахстан, оценки его сезонных и многолетних изменений на различных уровнях (республика, область, район).

Сервис VEG INFO на основе временных рядов вегетационных индексов позволяет анализировать состояние растительного покрова, как культурной, так и естественной растительности, его сезонную и многолетнюю динамику на территории Казахстана. Задача сервиса - обеспечение возможности контроля текущего состояния растительности на интересующем объекте (область, район, махля (к/л поля)). Спутниковые индексы рассчитаны по снимкам: - радиометра AVHRR спутника NOAA и спектрометра MODIS космического аппарата TERRA с пространственным разрешением 1 км.

Используемые вегетационные индексы:

- Нормализованный дифференциальный вегетационный индекс NDVI
- Индекс условий вегетации VCI
- Индекс температурных условий TCI
- Вегетационный индекс здоровья растительности VHI
- Интегральный индекс условий вегетации SAVI
- Интегральный индекс условий вегетации EVI
- Накопленная температура ST

Бюллетень №1 - «Мониторинг сезонных условий вегетации» - представлены результаты космического мониторинга состояния растительного покрова в течение вегетационного сезона на областном уровне

Бюллетень №2 - «Мониторинг условий вегетации» - представлены результаты космического мониторинга состояния растительности в течение вегетационного сезона на районном уровне»

Бюллетень №3 - «Анализ изменений дистанционно определяемых параметров, характеризующих состояние растительности по спутниковым данным»

Работа выполнена в рамках гранта № 0089/ГФ4 «Разработать информационную технологию мониторинга и прогноза засух на основе многолетних рядов данных дистанционного зондирования территории Казахстана» по приоритету «Информационные и телекоммуникационные технологии» бюджетной программы 217 «Развитие науки», финансируемого МОН РК

© Все права защищены. Запрещено копирование, воспроизведение в электронной или механической форме, в виде фотокопии, использование в любой информационной системе, а также использование материалов сайта без согласия от разработчика является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

© АО «Национальный Центр Космических Исследований и Технологий», 2017

Технология космического мониторинга парового севооборота на сельскохозяйственных полях Северного Казахстана

Разработана в рамках выполнения РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2015-2017 гг.

Назначение: Технология на основе обработки спутниковых данных предназначена для контроля парового севооборота на сельскохозяйственных полях, наблюдений за объемами проведения парования полей на различном административном уровне: хозяйство, район, область.

Область применения: сельское хозяйство.

Потенциальные потребители: Министерство сельского хозяйства РК и структурные организации в областях и районах; природоохранные и экологические организации; страховые компании; сельхозформирования.

Технология внедрена в работу ТОО «Новокубанское» Шортандинского района Акмолинской области.



Технология мониторинга состояния зерновых культур

Разработана в рамках выполнения РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2015-2017 гг.

Назначение: Технология предназначена для проведения наземных наблюдений за состоянием зерновых культур, продуктивностью урожая, повреждениями зерновых культур в связи с неблагоприятными погодными условиями, болезнями и вредителями, а также за сроками и объемами проведения основных сельскохозяйственных работ на полях (сев, парование, уборка).

Область применения: сельское хозяйство.

Потенциальные потребители: Министерство сельского хозяйства РК и структурные организации в областях и районах; природоохранные и экологические организации; страховые компании; сельхозформирования.

Технология внедрена в работу АО «Акмола-Феникс» Целиноградского района и ТОО «Новокубанское» Шортандинского района Акмолинской области.



Технология геопространственной оценки рисков биопасностей по данным космического мониторинга

Разработана в рамках выполнения РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2015-2017 гг.

Назначение: Технология предназначена для оперативного определения территорий с благоприятными для размножения саранчовых вредителей (итальянский прус и азиатская перелетная) и развития грибкового заболевания пшеницы (септориоз).

Технология внедрена в работу службы фитосанитарного контроля при МСХ РК (Павлодарское отделение ФРГУ «Республиканский методический центр фитосанитарной диагностики и прогнозов»).

Web-геоинформационная система мониторинга и прогнозирования вспышек численности вредителей сельскохозяйственных культур;

Разработана в рамках выполнения РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2018-2020 гг.

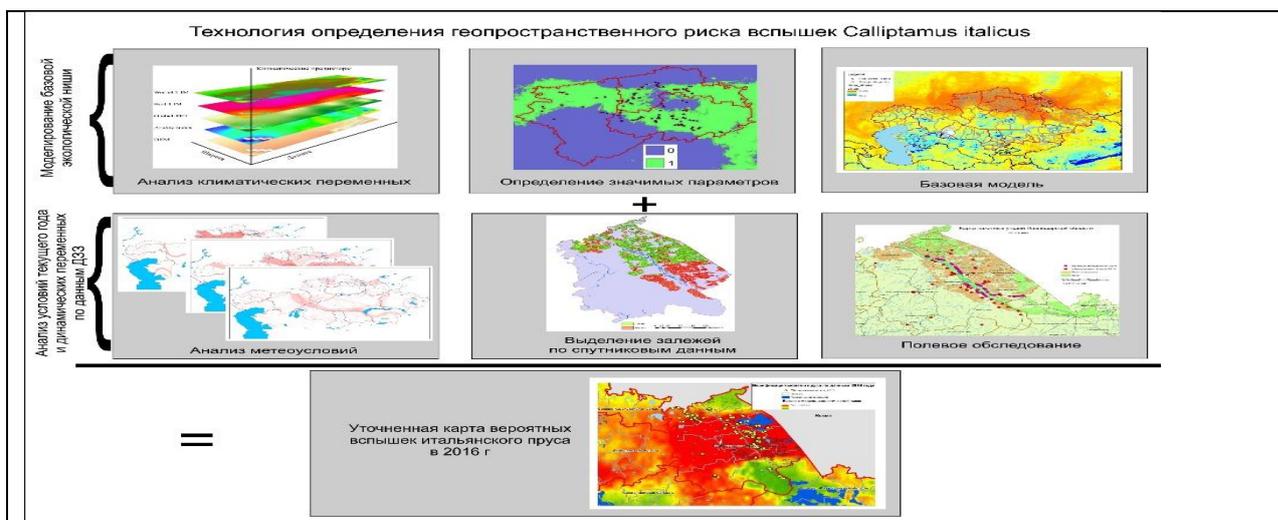
Назначение: Разработана методика прогноза и мониторинга распространения биопасностей и численности вредителей зерновых культур на основе сценариев развития погодных условий. Разработана Web-геоинформационная система мониторинга и прогнозирования вспышек численности вредителей сельскохозяйственных культур. Созданы перспективные методы ранней диагностики грибных заболеваний пшеницы в условиях зоны высокого риска возникновения вспышек заболеваний для Акмолинской области.

Разработанная методика прогноза и мониторинга заболеваний зерновых культур внедрена в ТОО «Новокубанское» Акмолинской области (акт внедрения №3 от 22 сентября 2020 года).

Область применения: сельскохозяйственное производство.

Потенциальные потребители: Министерство сельского хозяйства РК и структурные организации в областях и районах; фитосанитарные службы МСХ РК; землевладельцы и землепользователи; страховые компании; сельхозформирования.

Эффекты. Геоинформационная система прогноза и мониторинга распространения биопасностей позволит оценивать риски заболеваний зерновых культур, что при оперативном реагировании даст эффект до 30% сохранности урожая.



Технология детектирования и мониторинга полигонов твердых бытовых отходов на основе спутниковых данных

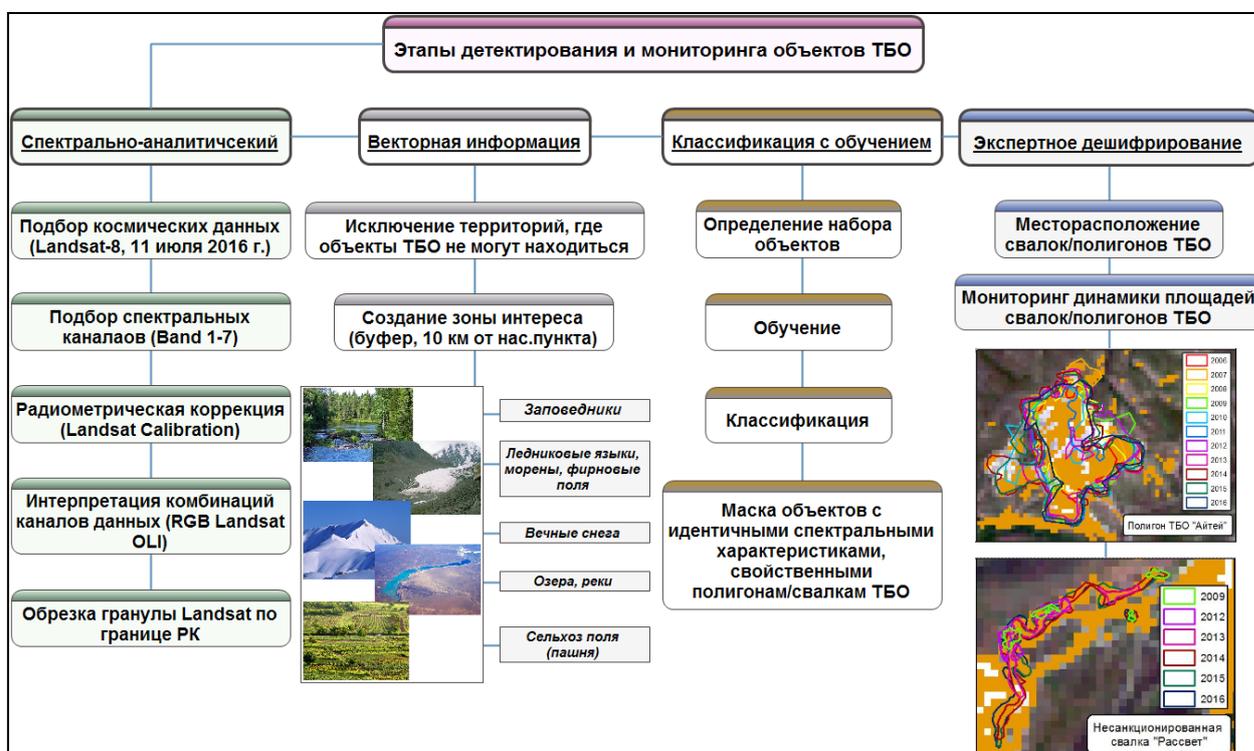
Разработана в рамках РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2015-2017 гг.

Назначение: Технология предназначена для мониторинга объектов твердых бытовых отходов (ТБО); оценки объема ТБО; разработки критериев классификации ТБО на основе данных ДЗЗ по степени опасности для окружающей среды.

Область применения: экология, сельское хозяйство, контроль земельных ресурсов.

Потенциальные потребители: жилищно-коммунальные хозяйства РК, санитарно-эпидемиологические службы.

Технология внедрена в работу Управления энергетики и жилищно-коммунального хозяйства Алматинской области.



Технология прогноза возникновения и развития паводков и наводнений на основе наземных и космических данных

Технология разработана в рамках выполнения РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2015-2017 гг.

Назначение: На основе технологии выполняется прогноз возникновения и развития паводков и наводнений, а также анализ текущего состояния атмосферы и снежного покрова, прогноз динамики их изменения.

Технология внедрена в Научно-исследовательском Центре РГП «Казгидромет».

Технология космического мониторинга паводков на основе комплексного анализа радарных и оптических данных дистанционного зондирования, включая использование их синтезированных изображений

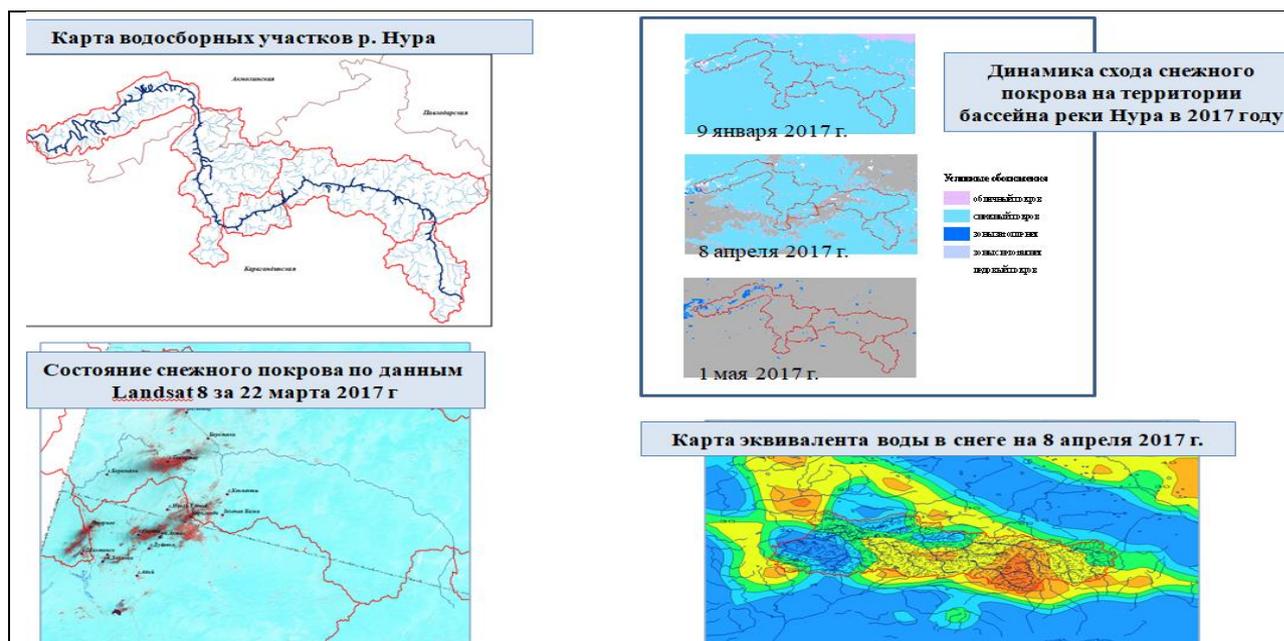
Разработана в рамках выполнения РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2018-2020 гг.

Назначение: Разработано методическое и информационно-аналитическое обеспечение ГИС-технологии прогноза развития паводков на основе методов моделирования. Технология космического мониторинга паводков на основе комплексного анализа радарных и оптических данных дистанционного зондирования, включая использование их синтезированных изображений, внедрена в ТОО «Институт водных проблем и экологии» Республики Казахстан (акт внедрения №5 от 30 сентября 2020 года).

Область применения: мониторинг чрезвычайных ситуаций (сход снежного покрова и прохождение паводковых вод) в начальный период паводков.

Потенциальные потребители: республиканские, областные и районные органы управления, водного хозяйства и ЧС; гидрологические и метеорологические организации; природоохранные и экологические государственные и общественные организации; специализированные кафедры ВУЗов при подготовке специалистов по космическому мониторингу; органы страхования.

Эффекты. Технология космического мониторинга паводков позволит органам ЧС прогнозировать развитие наводнений на наиболее опасных участках, что при должном оперативном реагировании дает эффективность порядка 10-30%.



Технология космического мониторинга нефтяных разливов на водных поверхностях Казахстана

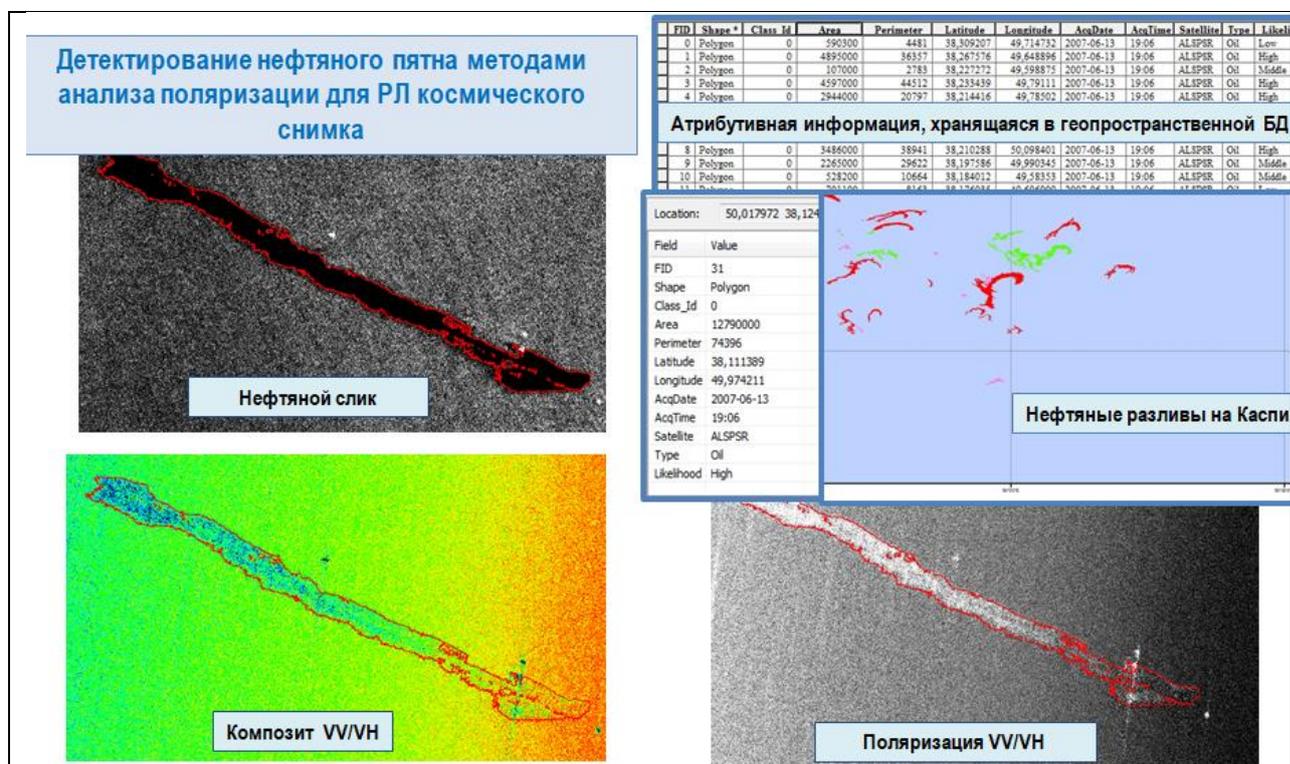
Разработана в рамках РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2015-2017 гг.

Назначение: Технология предназначена для детектирования источников нефтяных разливов на акватории Каспийского моря, оценки потенциальной угрозы нефтяных загрязнений акватории и береговой зоны, прогнозирования развития ситуации.

Область применения: мониторинг нефтяных разливов на акватории Каспийского моря.

Потенциальные потребители: республиканские, областные и районные органы управления, водного хозяйства и ЧС; гидрологические и метеорологические организации; природоохранные и экологические государственные и общественные организации; специализированные кафедры ВУЗов при подготовке специалистов по космическому мониторингу; органы страхования.

Технология внедрена в Научно-исследовательском Центре РГП «Казгидромет».



Мобильный комплекс дистанционного зондирования на основе беспилотного летательного аппарата

Разработан в рамках выполнения РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2015-2017 гг.

Назначение: Технологический комплекс предназначен для дистанционного зондирования территорий; оперативного мониторинга состояния сельскохозяйственных земель; картографирования промышленных и урбанизированных территорий; мониторинга состояния природных ресурсов, техногенных объектов, магистральных трубопроводов и др.

Технические характеристики: общий вес с аккумуляторами и камерой - 8.5 кг; высота гексакоптера - 60 см; диаметр гексакоптера - 105 см; пропеллеры - 15x5.5” углепластик; напряжение питания - 24 В; время полета - 20 мин; высота подъема - 500 м; скорость подъема - 0 - 5 км/ч; скорость горизонтального полета - 0 - 30 км/ч; мощность одного мотора - 300 Вт. Технологический комплекс внедрен в Горно-металлургическом институте имени О.А. Байконурова КазННТУ имени К.И. Сатпаева.

Мобильный комплекс дистанционного зондирования с геоинформационным обеспечением на основе беспилотного летательного аппарата;

Разработана в рамках выполнения РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2018-2020 гг.

Назначение: Разработана ГИС для расчета наиболее подходящего размещения новых объектов (ГЭС) и создания географической основы проектных работ при строительстве. Создан аппаратно-программный комплекс дистанционного зондирования на основе БПЛА для получения высоко-детальных данных ДЗЗ. Технология «Мобильный комплекс дистанционного зондирования с геоинформационным обеспечением на основе беспилотного летательного аппарата» внедрена в компании ТОО «Арай-Ойл», занимающейся планированием и строительством ГЭС (акт внедрения №7 от 3 сентября 2020 года).

Область применения: сельское хозяйство, экология, картография.

Потенциальные потребители: предприятия оборонной промышленности; организации по чрезвычайным ситуациям; сельскохозяйственные предприятия; строительные и археологические организации.

Эффекты. Мобильный комплекс дистанционного зондирования с геоинформационным обеспечением на основе беспилотного летательного аппарата позволит оперативно и объективно выполнять работы по планированию и проектированию строительства, в особенности для проектирования водохранилищ и гидроузлов. Эффективность данного метода составляет около 20-30% по сравнению с традиционными наземными методами.



Методика прогноза урожайности и определения сроков уборки риса с применением данных ДЗЗ и наземных измерений

Разработана в рамках выполнения РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2018-2020 гг.

Назначение: 29.07.-10.08.2020г. совместно со специалистами ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. И.Жахаева» проведено маршрутное обследование посевов риса в основных зерносеющих районах Кызылординской области. Разработана методика прогноза урожайности риса на основе данных ДЗЗ и наземных измерений с учетом агрометеорологических условий вегетационного периода. Разработанные методики прогноза урожайности и определения сроков уборки риса с применением данных ДЗЗ и наземных измерений внедрены в ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. И. Жахаева» (акт внедрения №2 от 23 сентября 2020 года).

Область применения: сельское хозяйство.

Потенциальные потребители: предприятия сельскохозяйственной направленности, госорганы, фермерские хозяйства, акиматы.

Эффекты. Методика прогноза урожайности и определения сроков уборки риса позволит в кратчайшие сроки и с соответствующим качеством оценивать состояние посевов и прогнозировать будущий урожай. Эффективность данной методики от 20 до 30% по сравнению с традиционными наземными методами.



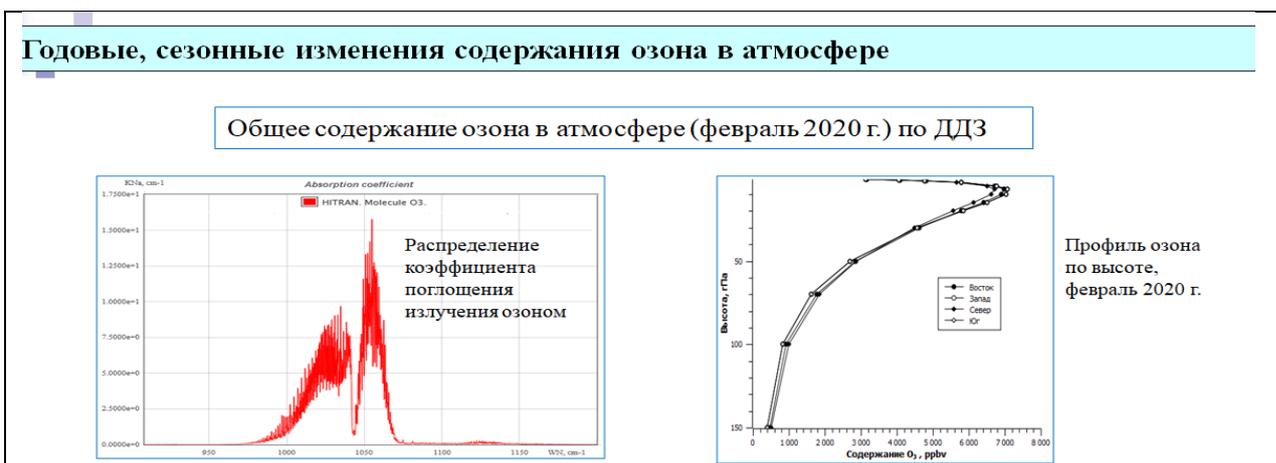
Технология регионального космического мониторинга парниковых газов в атмосфере над территорией Республики Казахстан на основе данных инфракрасных каналов космических аппаратов

Разработана в рамках выполнения РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2018-2020 гг.

Назначение: Разработана система регионального космического мониторинга парниковых газов в атмосфере над территорией Республики Казахстан на основе данных инфракрасных каналов космических аппаратов. Получены годовые, сезонные изменения содержания озона и водяного пара в атмосфере. Представлены территориальные распределения парниковых газов в атмосфере над территорией Казахстана. Разработанная технология регионального космического мониторинга парниковых газов в атмосфере над территорией Республики Казахстан на основе данных инфракрасных каналов космических аппаратов внедрена в Научно-исследовательском центре РГП «Казгидромет» (акт внедрения от 28 сентября 2020 года).

Область применения: экология.

Потенциальные потребители: НИЦ РГП «Казгидромет».



Работы/услуги по хозяйственным договорам с применением космических технологий:

1. Информационное обеспечение космического мониторинга орошаемых земель, заказчик - ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства» (г.Тараз), договор №1/3 от 30.01.2020 г.

2. Оказание услуг по выполнению съемки с использованием Аппаратно-программного комплекса дистанционного зондирования - ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», договор №55 от 13.07.2020 г.

3. Оказание услуг по космическому мониторингу посевных площадей и состояния посевов риса на территории Кызылординской области на 2020 год - Государственное учреждение «Управление сельского хозяйства Кызылординской области» (г.Кызылорда), договор №42 от 03.09.2020 г.

Взаимодействие с государственными органами, организациями

1. Заключен Меморандум о научном сотрудничестве АО «НЦКИТ» и ТОО «КазНИИ рисоводства имени И.Жахаева» (г.Кызылорда) от 27.05.2020 г. для проведения совместных работ по космическому мониторингу сельскохозяйственных земель, развития методов оценки состояния и прогноза урожайности сельскохозяйственных культур с использованием спутниковых данных и наземной информации на юге РК.

2. Проведено совещание между ГУ «Управление сельского хозяйства», ГУ «Управление земельных отношений», ГУ «Управление цифровых технологий», ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования» Алматинской области и АО «Национальный центр космических исследований и технологий» МЦРИАП РК (12 марта 2021 года, г.Талды-Корган). Предложения АО «НЦКИТ» для Алматинской области:

- предоставление услуг по космическому мониторингу сельскохозяйственных территорий посевов зерновых (оценка состояния, урожайности и др.);

- спутниковая оценка сезонного состояния, степени деградации и продуктивности пастбищной растительности; состояния орошаемых и перспективных для орошения территорий; эффективности использования земель; состояния лесов (парковых зон).

- предоставление услуг по космическому мониторингу состояния водных ресурсов, в том числе ирригационных систем и водопотребления;

- предоставление услуг по космическому мониторингу, созданию и обновлению картографических данных, в особенности урбанизированных территорий.

**По направлению: Развитие технологий наземно-космического
геодинамического мониторинга территории Казахстана**

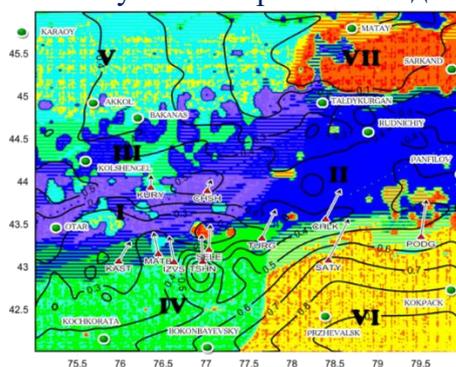
Технология мониторинговых GPS наблюдений для сейсмоактивных территорий Северного Тянь-Шаня

Разработана в рамках выполнения РБП 008 "Прикладные научные исследования в области космической деятельности" на 2015-2017 гг.

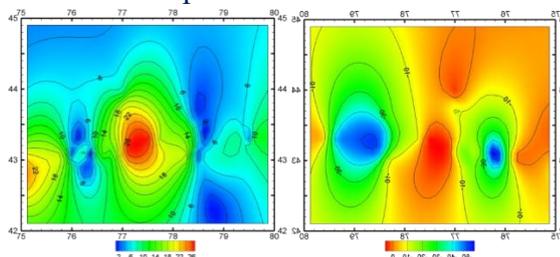
Назначение: Технология предназначена для мониторинга современных движений земной поверхности в сейсмоактивном регионе. На основе полученных данных построены карты современных движений земной поверхности и геомеханическое моделирование для определения степени сейсмической опасности региона и является основой для детализации сейсмического районирования регионов Казахстана.

Область применения: Сейсмология.

Потенциальные потребители: Акимат г.Алматы, Алматинской области, Комитет по чрезвычайным ситуациям МВД РК, ТОО «Институт сейсмологии» АО «Национальный центр сейсмологических наблюдений и исследований», ТОО «Институт географии», ТОО «Казахский гидрологический институт инженерных исследований».



Сеть размещения опорных GPS-пунктов мониторинговых наблюдений для территории сейсмоактивных районов юго-востока Казахстана



Схематическая карта поля максимальной сдвиговой деформации и растяжений ($\times 10^{-9}$) земной коры Северного Тянь-Шаня по данным спутниковых GPS измерений

Внедрения.

2016г.:

- Получен акт использования схематических карт распределения скоростей движений земной поверхности и параметров напряженно-деформированного состояния земной коры Северного Тянь-Шаня за 2000-2015 гг. в РГП "Институт геофизических исследований" МЭ РК от 18 октября 2016 г.

2017г.:

- Получен акт использования результатов исследований «Комплексная модель напряженно-деформированного состояния земной коры Северного Тянь-Шаня с учетом разломно-блокового строения и параметров современной геодинамической активности» в ТОО «КАЗГИИС» (акт №36 от 02.10.2017);

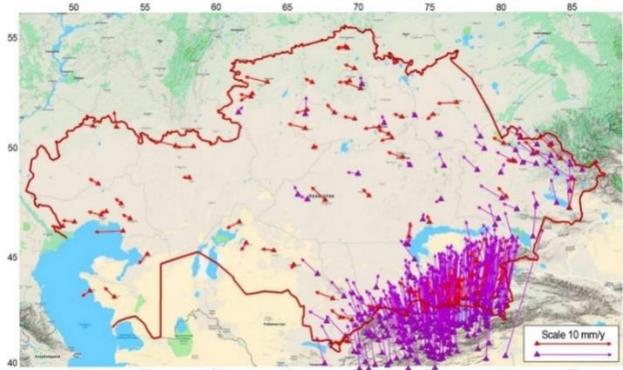
Технология исследования современных геодинамических процессов земной коры

Разработана в рамках выполнения РБП 008 "Прикладные научные исследования в области космической деятельности" на 2018-2020 гг.

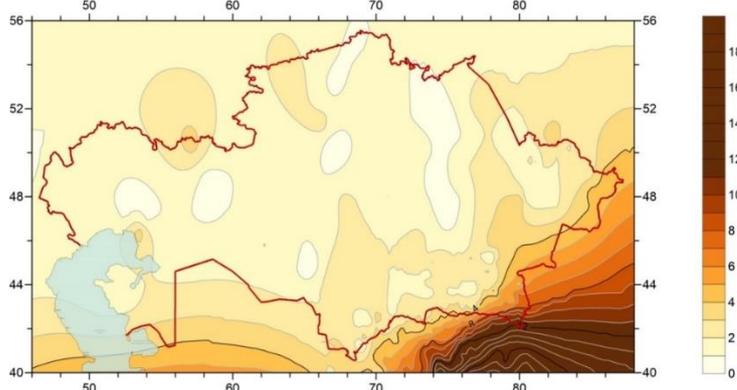
Назначение: Технология предназначена для обнаружения предвестников опасных геодинамических процессов и сейсмических явлений для последующего оперативного оповещения и предотвращения.

Область применения: организациями в области защиты населения, объектов хозяйств и окружающей среды от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; научными организациями в области фундаментальных и прикладных исследований по проблемам обеспечения сейсмобезопасности

Потенциальные потребители: Министерство по чрезвычайным ситуациям РК и структурные организации в областях и районах; ТОО «Институт сейсмологии».



Вектора скоростей GPS станций СВСН РК за 2015-2020 гг. и сети GPS наблюдений за 1995-2005 гг.



Схематическая карта модуля скорости горизонтальных движений поверхности Казахстана (мм/год) по данным мониторинга СВСН РК за 2015-2020 гг.

Внедрения. Получен АКТ использования результатов от ТОО «Института сейсмологии» от 28 сентября 2020 г. на тему «Схематические карты распределения параметров напряженно-деформированного состояния (НДС) земной коры сейсмоопасных регионов Казахстана».

Эффекты. Разработанные карты скоростей современных движений и геомеханическая модель деформационных параметров земной коры Казахстана могут быть использованы для дальнейшего развития системы геодинамического мониторинга в Казахстане в целях прогноза геодинамического состояния. Исследование даёт информацию о распределении современных движений и деформаций земной коры Казахстана на основе СВСН РК с количественной оценкой путём моделирования. Результаты нужны в изучении строения земной коры, глубинных сил, обуславливающих движение, и тектонических процессов (в том числе возможных и опасных) на территории страны в результате планетарной эволюции Земли. Периодичность обновления карт ОСР 10-15 лет.

Мониторинг смещений земной поверхности, зданий и сооружений гг. Астана и Алматы на основе обработки радарных снимков

Разработаны в рамках выполнения РБП 008 "Прикладные научные исследования в области космической деятельности" на 2015-2017 гг.

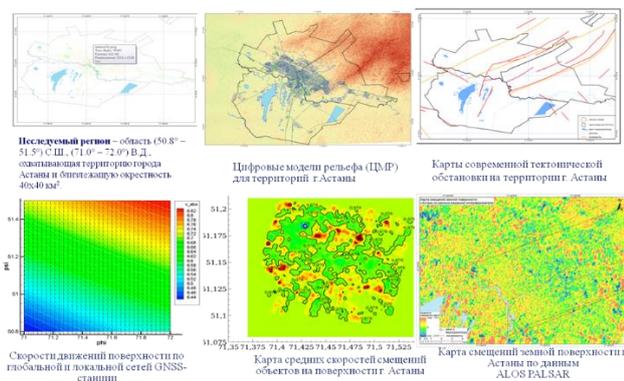
Назначение: Мониторинг предназначен для выявления смещений и деформационных процессов верхней части разреза земной коры, зданий и сооружений на территории больших городских агломераций.

Область применения: Сейсмология, градостроительство.

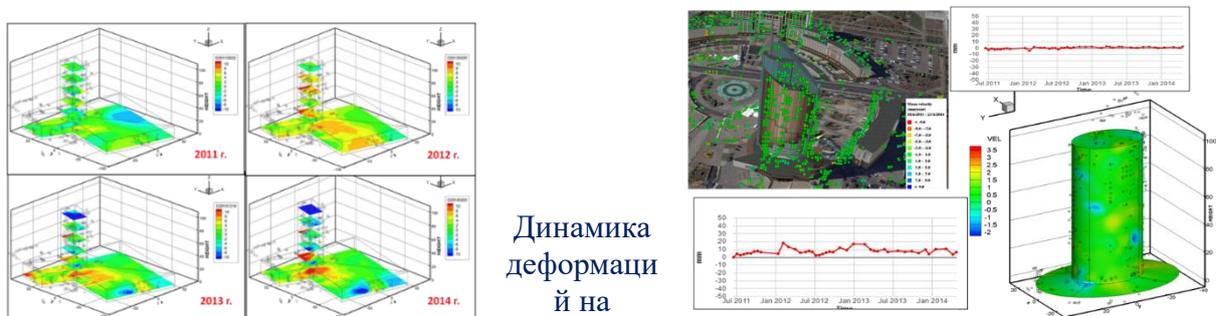
Потенциальные потребители: Комитет по чрезвычайным ситуациям РК, акиматы городов и областей, ТОО «Институт сейсмологии».

В ТОО «Институт географии» внедрены «Карты распределений смещений земной поверхности территорий городов Астана и Алматы на основе спутниковых данных».

В ТОО «КазИнжЭнергоПроект» внедрения «Карты распределений смещений зданий и сооружений гг. Астаны и Алматы» для оценки проектных работ города Алматы.



Карты распределений смещений земной поверхности на примере города Астана



Динамика деформаций на здании, на примере здания «Медиа Центр» за 2011-2014гг. и распределения смещений зданий и сооружений на примере административно-технологическом комплексе «Транспорт Тауэр» в г. Астана

Внедрения.

2016г.: Получен акт внедрения № 613/1-10 от 21 октября 2016 г. технологии радарной интерферометрии для определения подверженности инженерно-геологическим процессам территории международного транспортно-логистического центра г.Алматы в ТОО "Институт географии";

2017: Получен акт использования результатов исследований «Карты распределений смещений зданий и сооружений гг. Астаны и Алматы» в ТОО «КазИнжЭнергоПроект» (акт №64 от 02.10.2017);

Геодинамический мониторинг земной поверхности для территорий, включающих Капчагайский, Шардаринский и Бухтарминский гидрокомплексы

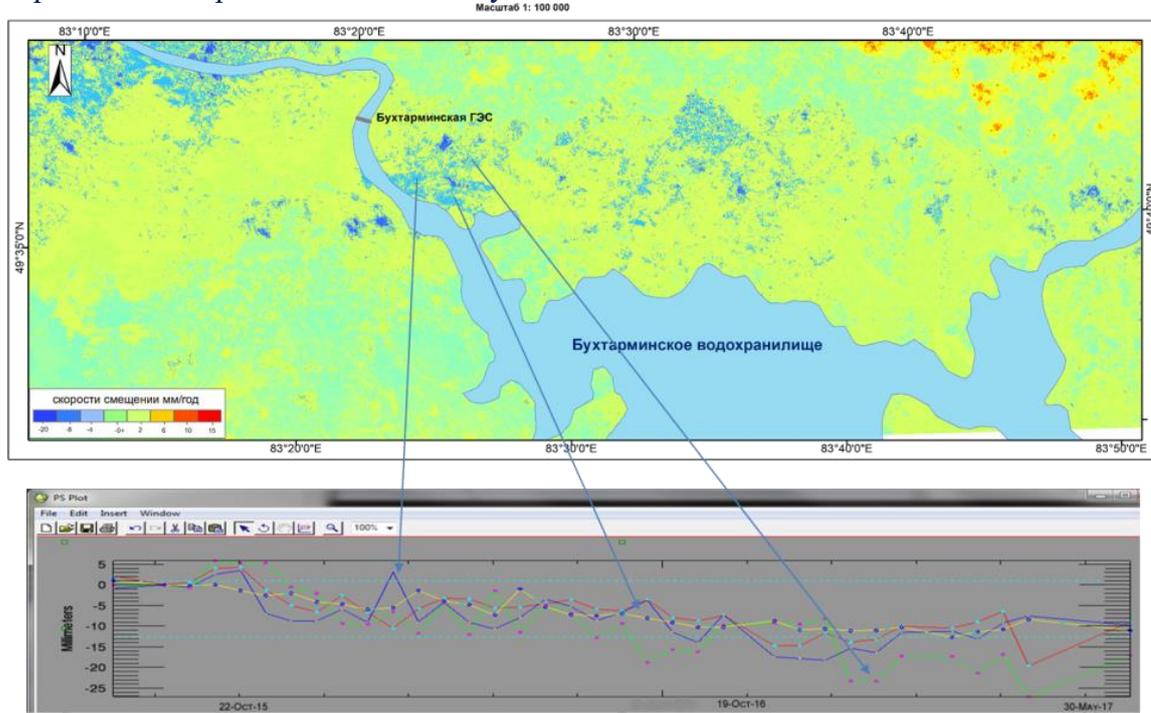
Разработаны в рамках выполнения РБП 008 "Прикладные научные исследования в области космической деятельности" на 2015-2017 гг.

Назначение: Мониторинг вертикальных смещений земной поверхности для территорий, включающих Капчагайский, Шардаринский и Бухтарминский гидрокомплексы, предназначены для выявления аномальных движений на прилегающей территории и оценки геомеханического состояния гидротехнических сооружений.

Область применения: Сейсмология, проектирование гидротехнических объектов.

Потенциальные потребители: Комитет по чрезвычайным ситуациям МВД РК, Министерство сельского хозяйства РК, Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства.

Карты вертикальных смещений земной поверхности для территории, включающей Бухтарминский гидрокомплекс используются ТОО «KAZZINK»



Дифференциальная интерферограмма на Бухтарминский гидрокомплекс

Внедрения.

2017: Получен акт использования результатов исследований «Карты вертикальных смещений земной поверхности для территории, включающей Бухтарминский гидрокомплекс» от Гидроэнергетического комплекса от ТОО «Казцинк» (акт об использовании от 4.10.2017);

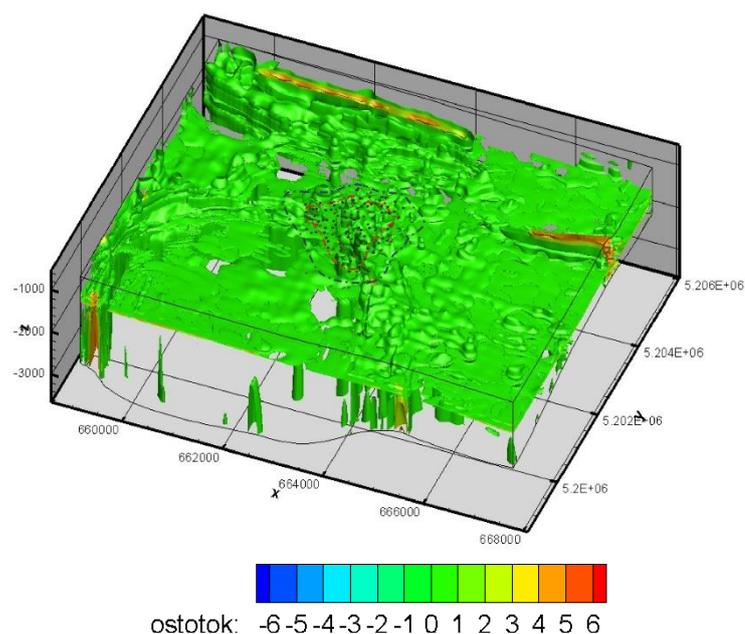
Выявление месторождений углеводородов методом геопространственного моделирования

Разработано в рамках выполнения РБП 008 "Прикладные научные исследования в области космической деятельности" на 2015-2017 гг.

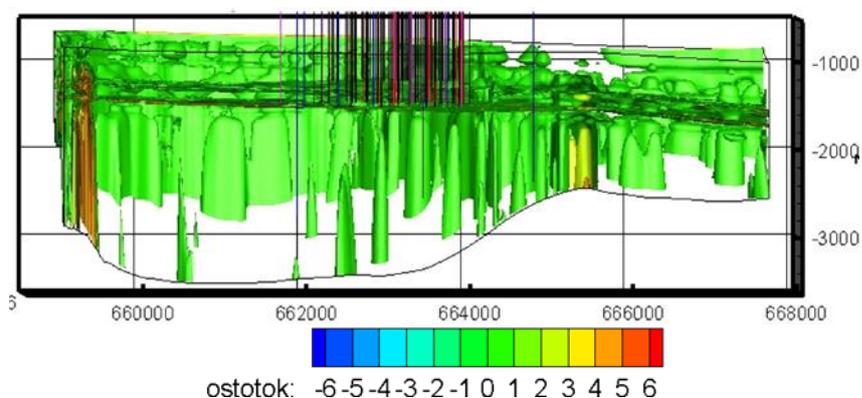
Назначение: Технология геопространственного моделирования геологической среды месторождений углеводородов позволяет установить объемы и глубины залегания углеводородного сырья и выбрать места заложения скважин.

Область применения: нефтегазовая отрасль, геоэкология

Потенциальные потребители: нефтедобывающие компании



Пространственная модель распределения зон разуплотнения в разрезе земной коры для территории, включающей месторождение Ботахан с положением скважин и контура залежи



Разрез земной коры участка месторождения Ботахан с выделенными продуктивными горизонтами, подводящими каналами и положением скважин.

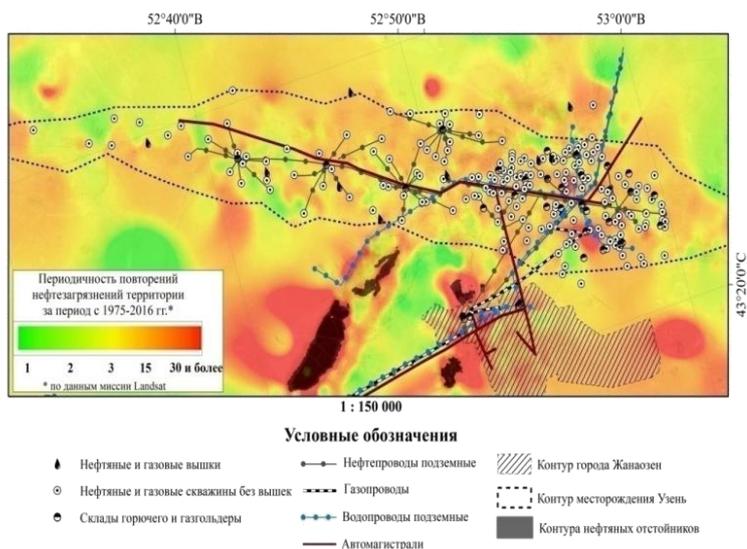
Мониторинг геоэкологического состояния территорий месторождений Узень и Тенгиз на основе данных ДЗЗ

Разработаны в рамках выполнения РБП 008 "Прикладные научные исследования в области космической деятельности" на 2015-2017 гг.

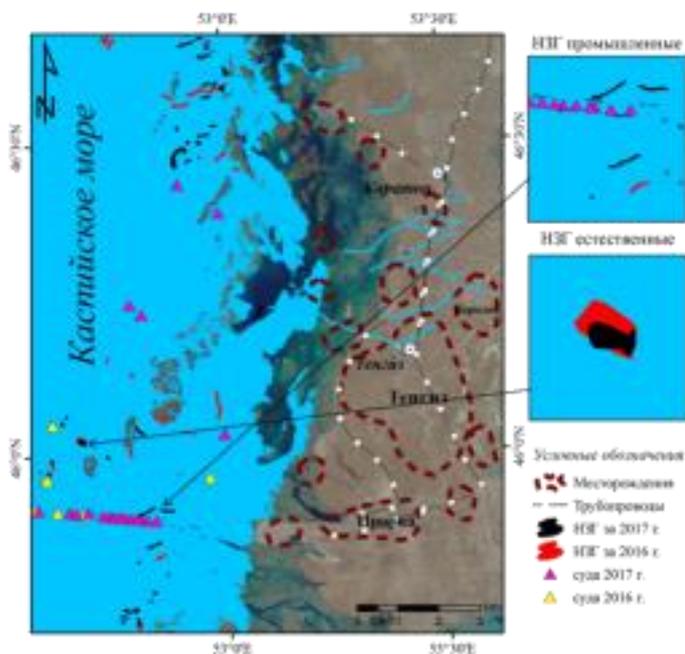
Назначение: Обнаружение и оценка нефтяных загрязнений, исследования геоэкологического состояния земной и водной поверхностей территорий месторождений.

Область применения: Нефтегазовая отрасль, геоэкология, сейсмология.

Потенциальные потребители: КЧС МВД РК, Комитет геологии МИР РК.



Карта периодичности повторных нефтепроявлений для территории, включающей месторождение Узень за период 1975-2016 гг.



Интегральная карта распределения нефтезагрязнений за период 2016-2017 гг.

Наземно-космический мониторинг техногенных процессов на урбанизированных территориях и оценка состояния крупных технических объектов

Разработаны в рамках выполнения РБП 008 "Прикладные научные исследования в области космической деятельности" на 2018-2020 гг.

Назначение: Мониторинг предназначен для выявления смещений и деформационных процессов верхней части разреза земной коры, зданий и сооружений на территории больших городских агломераций.

Область применения: Сейсмология, градостроительство.

Потенциальные потребители: Комитет по чрезвычайным ситуациям РК, акиматы городов и областей, ТОО «Институт сейсмологии».

Получены акты внедрения результатов от ТОО «КАЗИНЖЭНЕРГОПРОЕКТ» от 07.10.2020 г. на тему «Карты распределения смещений земной поверхности гг. Алматы и Нур-Султан» и от ТОО «КАЗГИИС» от 07.10.2020 г. на тему «Карты распределения смещений земной поверхности гг. Алматы и Нур-Султан» от ТОО «КАЗГИИС».



Карта скоростей вертикальных смещений земной поверхности г. Нур-Султан и г. Алматы за 2015-2020 гг.



Web-GIS портал с результатами мониторинга геодинамических процессов территории города Алматы и Нур-Султана. Геопортал предоставляет полную информацию о каждой точке деформации по данным радарной интерферометрии, пункте GPS, и о сооружениях, под которыми был произведен георадарный мониторинг.

Внедрения. Для мониторинга техногенных процессов и оценки технического состояния сооружений на урбанизированных территориях были продолжены работы по проведению сбора, обработки и анализа высокоточных спутниковых GPS-измерений, георадиолокационных данных и радарных снимков. Получены акты внедрения результатов от ТОО «КАЗИНЖЭНЕРГОПРОЕКТ» от 07.10.2020 г. на тему «Карты распределения смещений земной поверхности гг. Алматы и Нур-Султан» и от ТОО «КАЗГИИС» от 07.10.2020 г. на тему «Карты распределения смещений земной поверхности гг. Алматы и Нур-Султан» от ТОО «КАЗГИИС».

Эффекты. Разработанные методики позволяют проводить площадную оценку смещений земной поверхности независимо от времени и на 40-50% сократить время по сравнению с традиционными методами наземной геодезии. Разработанные космические технологий и методические подходы могут быть использованы в качестве основных инструментов для оценки технического состояния зданий-сооружений на урбанизированных территориях.

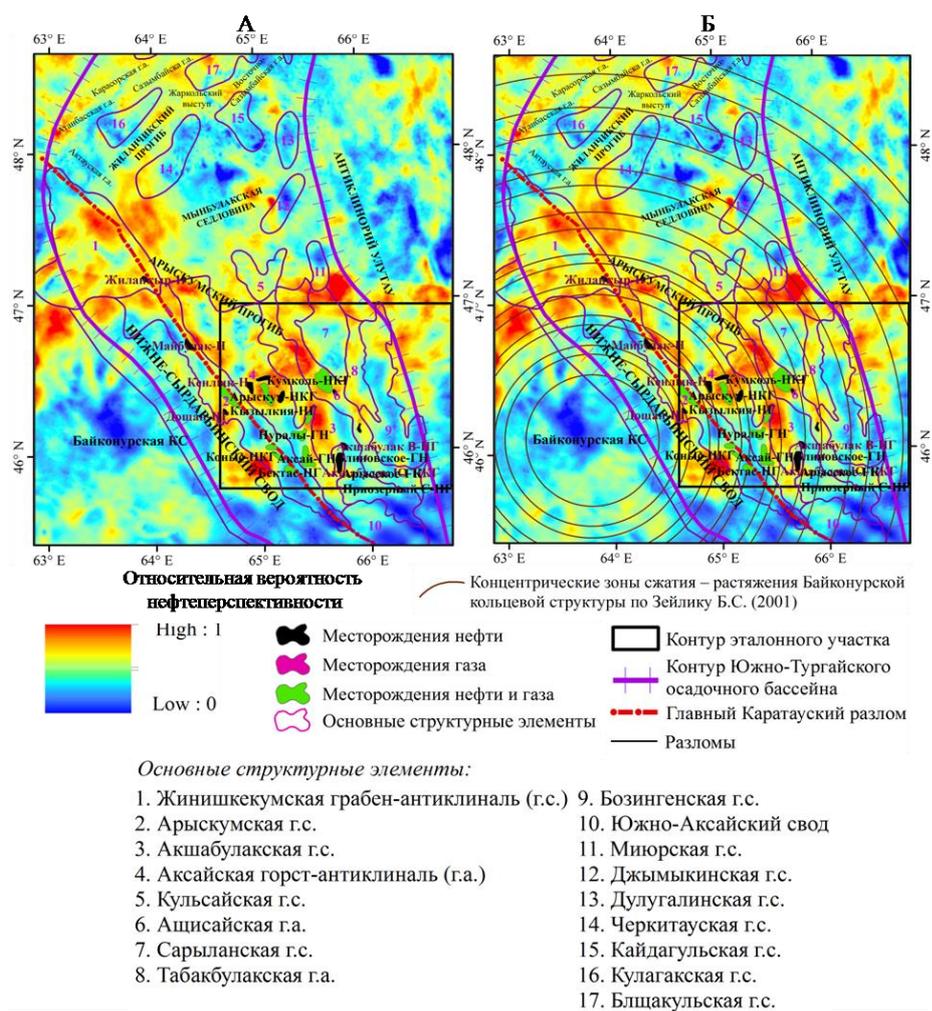
Разработка прогнозно-поисковых критериев поисков месторождений углеводородов на основе комплексного анализа космических и геолого-геофизических данных

Разработано в рамках выполнения РБП 008 "Прикладные научные исследования в области космической деятельности" на 2018-2020 гг.

Назначение: Результаты работ позволят провести районирование территории и выделить области нефтеперспективности, что повысит эффективность оценки при региональных исследованиях и снизит затраты при детальной разведке

Область применения: Нефтегазовая отрасль, геофизика, геодинамика

Потенциальные потребители: нефтедобывающие компании, недропользователи, Комитет Геологии и Охраны Недр



Карты регионального нефтеперспективного районирования Южно-Тургайского осадочного бассейна по результатам комплексирования данных ДЗЗ и потенциальных полей (А) и с нанесением концентрических зон сжатия-растяжения (Б)

Динамические и квазистатические процессы в очаговых зонах землетрясений и литосферно-ионосферные связи по данным математического моделирования и наземно-космического мониторинга

Разработано в рамках выполнения РБП 008 "Прикладные научные исследования в области космической деятельности" на 2018-2020 гг.

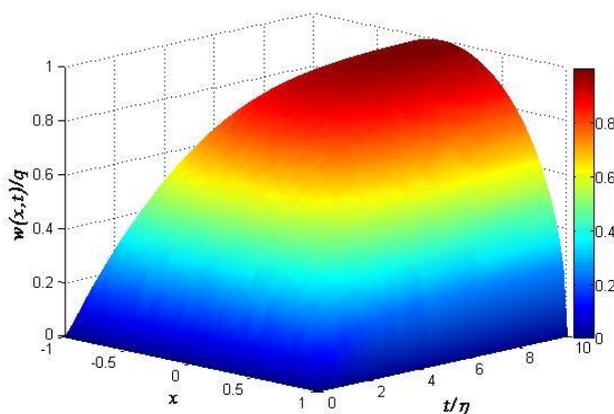
Назначение: Обновленную за период 2017-2020 гг. геоинформационную систему наземных и спутниковых измерений параметров геофизических полей, в on-line режиме доступную исследователям, рекомендуется использовать для исследования нестационарных процессов в земной коре и поисков литосферно-ионосферных связей по наземным и спутниковым данным. Общее решение квазистатической задачи для конечного разрыва в виде статической поверхности в нормированной системе координат рекомендуется использовать при изучении электрокинетических и электро-магнитных процессов в очаговых зонах землетрясений.

Область применения: Нефтегазовая отрасль, геофизика, геодинамика

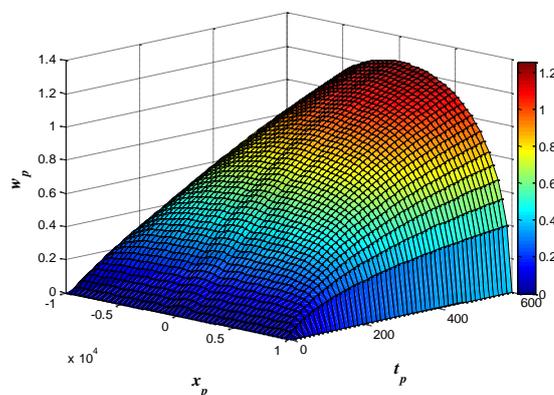
Потенциальные потребители: Комитет чрезвычайных ситуаций МВД РК, научные, образовательные учреждения и местные органы управления

Внедрения. Получены акты внедрения результатов от АО «Академия гражданской авиации» от 18 ноября 2020 г. на тему «Таблицы рассчитанных значений геомагнитных склонений на 2019-2020 г. для территории Республики Казахстан.»

Эффекты. Особенности изменчивости полного электронного содержания определяются в основном изменчивостью электронной концентрации в максимуме слоя F2, что позволяет рекомендовать использовать параметр полного электронного содержания $I(t)$ для контроля состояния среднеширотной ионосферы с целью решения вопросов надежного функционирования систем космической навигации и мобильной связи.



Общее решение квазистатической задачи для смещений в нормированных координатах



Частное решение. Эволюция смещений на разрыве

**Разработка многоцелевой аэрокосмической системы
прогнозного мониторинга (МАКСМ), а также создание на ее
основе сервисов комплексного представления информации
предупреждения о чрезвычайных ситуациях природного
и техногенного характера в совокупности с семантическими и
геопространственными данными**

Технология космического мониторинга лесных и степных пожаров

Технология разработана в рамках ПЦФ по приоритету «Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук» на 2018-2020 годы

Назначение: Технология предназначена для оперативного выявления очагов пожаров, оценки риска возникновения пожаров на основе актуальных данных ДЗЗ, проведение общего анализа и картирование зон с высокой степенью риска возникновения пожаров.

Область применения: организациями в области защиты населения, объектов хозяйств и окружающей среды от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; научные и научно-производственные организации.

Потенциальные потребители: Министерство по чрезвычайным ситуациям сельского хозяйства РК и структурные организации в областях и районах; природоохранные и экологические организации; сельхозформирования.

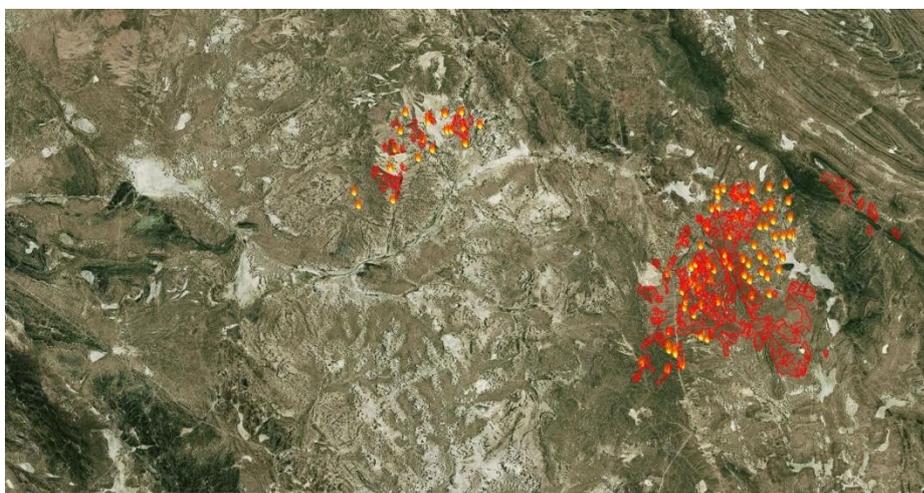


Рисунок 1.1 – Горячие точки и выгоревшие территории в Карагандинской области

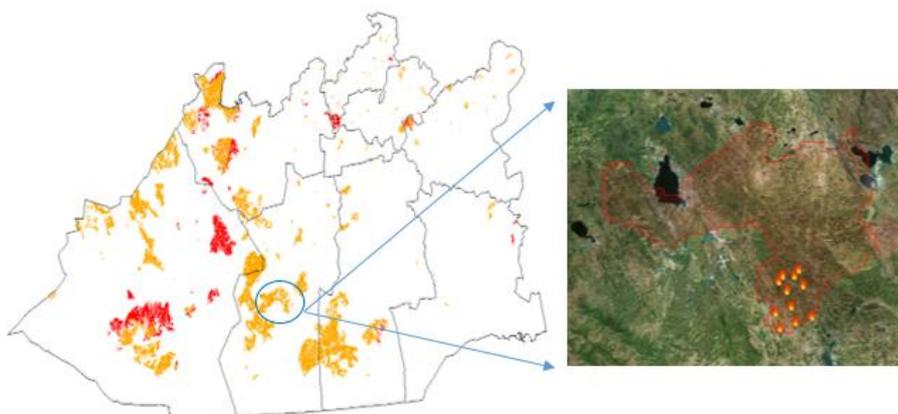


Рисунок 1.2 – Карты-схемы площади, пострадавшие от пожаров на территории Карагандинской области

Технология GPS мониторинга подвижек земной поверхности

Технология разработана в рамках ПЦФ по приоритету «Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук» на 2018-2020 годы

Назначение: Технология предназначена для обнаружения предвестников опасных геодинамических процессов и сейсмических явлений для последующего оперативного оповещения и предотвращения.

Область применения: организациями в области защиты населения, объектов хозяйств и окружающей среды от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; научными организациями в области фундаментальных и прикладных исследований по проблемам обеспечения сейсмобезопасности

Потенциальные потребители: Министерство по чрезвычайным ситуациям РК и структурные организации в областях и районах; ТОО «Институт сейсмологии».

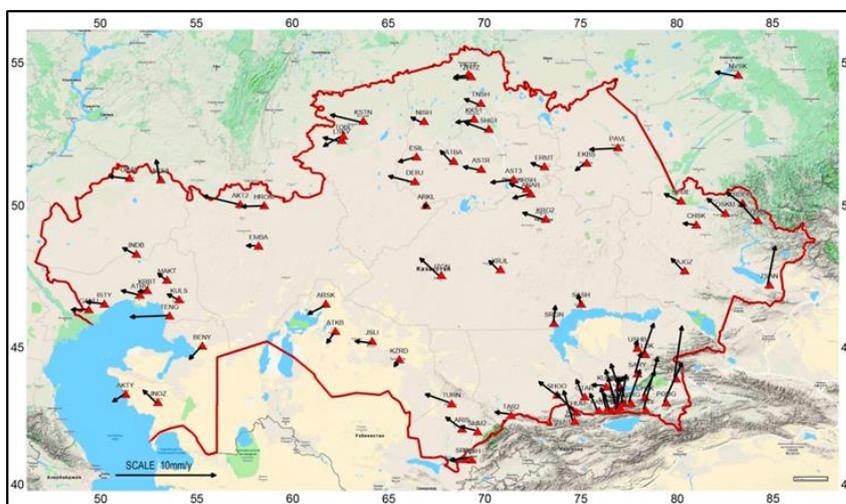


Рисунок 2.1 – Вектора скоростей GPS станций СВСН РК за 2015-2020 гг.

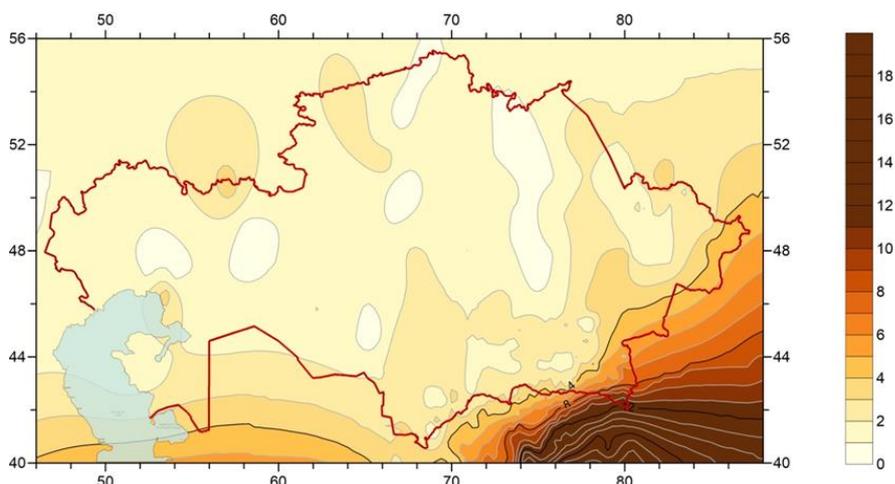


Рисунок 2.2- Схематическая карта модуля горизонтальной скорости движений территории Казахстана (мм/год)

Технология космического мониторинга паводков и наводнений

Технология разработана в рамках ПЦФ по приоритету «Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук» на 2018-2020 годы

Назначение: Технология предназначена для мониторинга наводнений и паводков для оценки степени риска затопления на основе актуальных данных ДЗЗ и построение карт зон риска затопления для территории Казахстана.

Область применения: Министерством по чрезвычайным ситуациям, организациями в области защиты населения, объектов хозяйств и окружающей среды от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; природоохранные и экологические организации;

Потенциальные потребители: Министерство по чрезвычайным ситуациям РК, Министерствосельского хозяйства РК и структурные организации в областях и районах; Государственное учреждение «Казселезащита», Комитет по водным ресурсам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК, страховые компании; сельхозформирования.

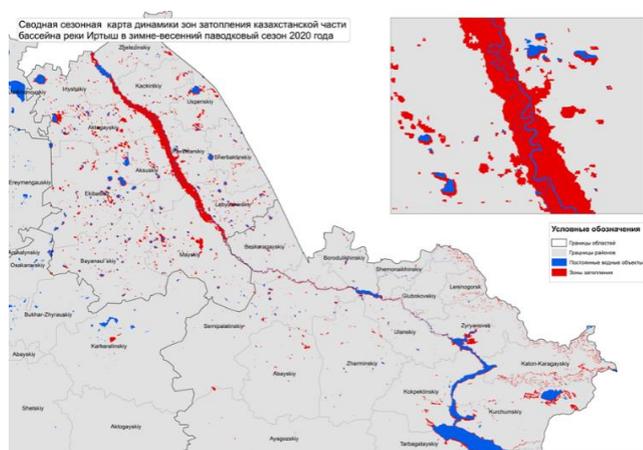


Рисунок 3.1 – Картирование зон затопления в казахстанской части бассейна реки Иртыш

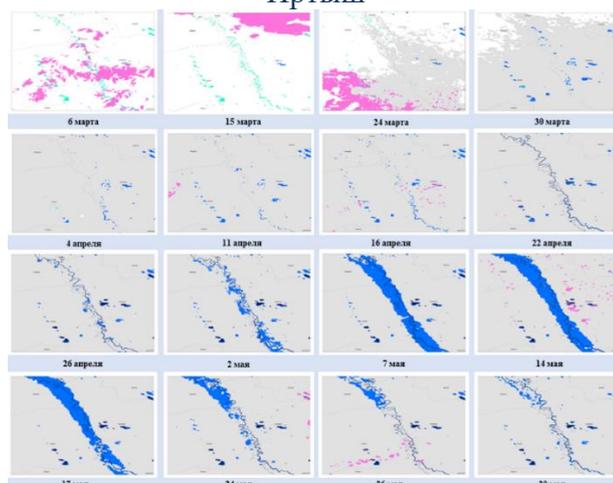


Рисунок 3.2 – Динамика прохождения паводковых вод на реке Иртыш в районе города

Технология космического мониторинга разливов нефти

Технология разработана в рамках ПЦФ по приоритету «Информационные, телекоммуникационные и космические технологии, научные исследования в области естественных наук» на 2018-2020 годы

Назначение: для выявления чрезвычайных ситуаций на объектах нефтегазовой отрасли и оперативного обнаружения нефтяных разливов на акватории Каспийского моря.

Область применения: организациями в области защиты населения, объектов хозяйств и окружающей среды от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; компаниями в Казахстане, занимающихся разработкой месторождений и добычей нефти

Потенциальные потребители: Министерство по чрезвычайным ситуациям РК, природоохранные и экологические организации; страховые компании

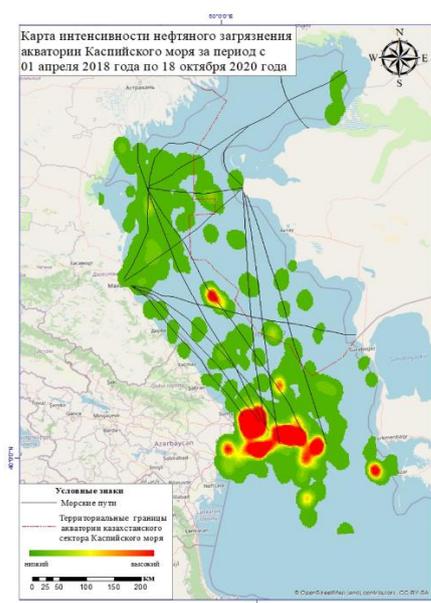


Рисунок 4.1 – Карта интенсивности нефтяного загрязнения акватории Каспийского моря за период с 01 апреля 2018 года по 18 октября 2020 года

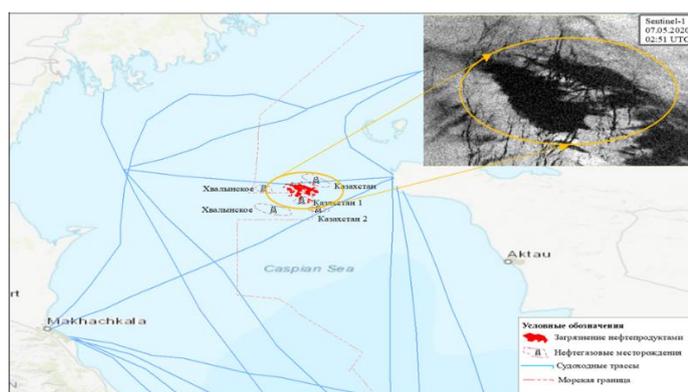


Рисунок 4.2 – Пример разливов нефти на радиолокационном изображении Sentinel-1, обнаруженных вокруг морских буровых платформ

По направлению: Развитие методов исследования ближнего космоса с использованием информационных технологий

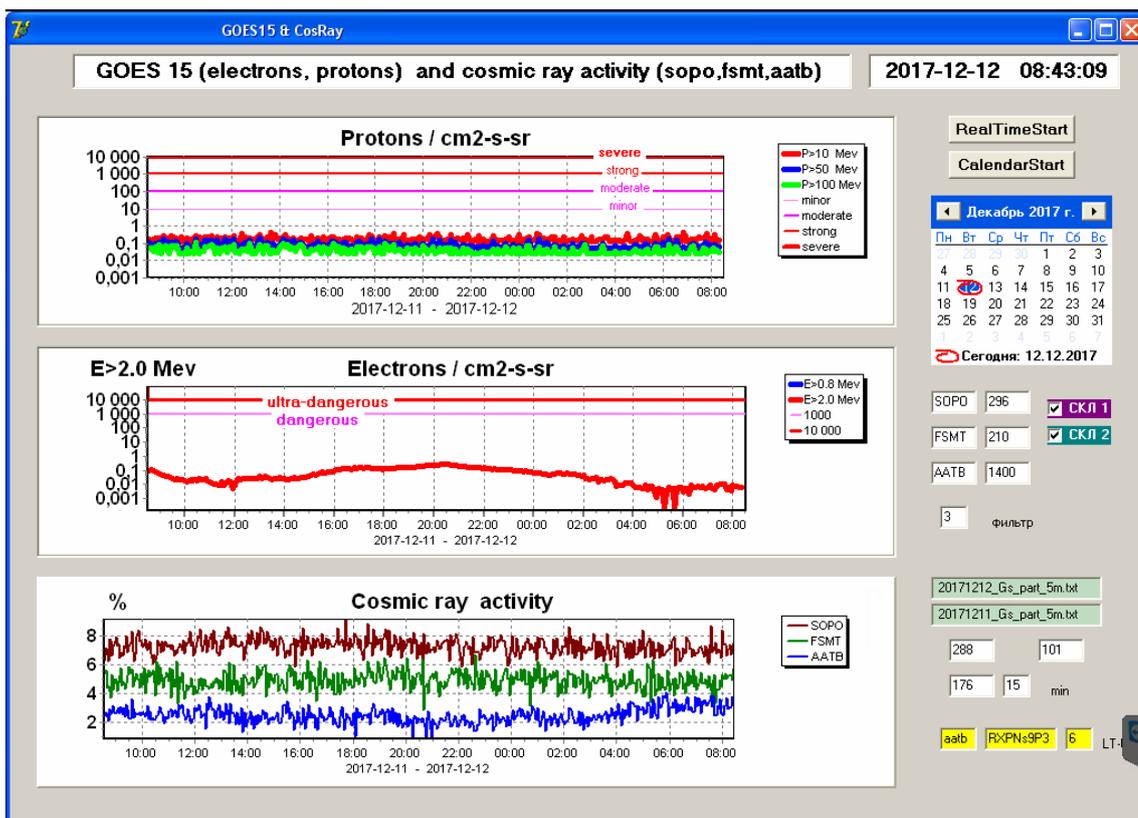
Автоматизированная система представления уровня электронов на геостационарной орбите в реальном времени

Разработана в рамках выполнения РБП 008 "Прикладные научные исследования в области космической деятельности" на 2015-2017 гг.

Назначение: Автоматизированная система выполняет в режиме реального времени мониторинг и оперативный контроль потока электронов и протонов на геостационарной орбите, а также интенсивности космических лучей на наземных станциях.

Область применения: Диагностика и прогноз космической погоды, исследование состояния околоземного космического пространства и солнечно-земных связей.

Потенциальные потребители: Физико-технический факультет КазНУ им. аль-Фараби, АО «Республиканский центр космической связи», АО «Национальная компания «Казакстан Ғарыш Сапары».



Внедрение.

2017 г.:

- Методика исследования механизмов ночных увеличений электронной концентрации F2-слоя ионосферы от кафедры механико-математического факультета КазНУ им. Аль-Фараби (акт об использовании от 2.10.2017)

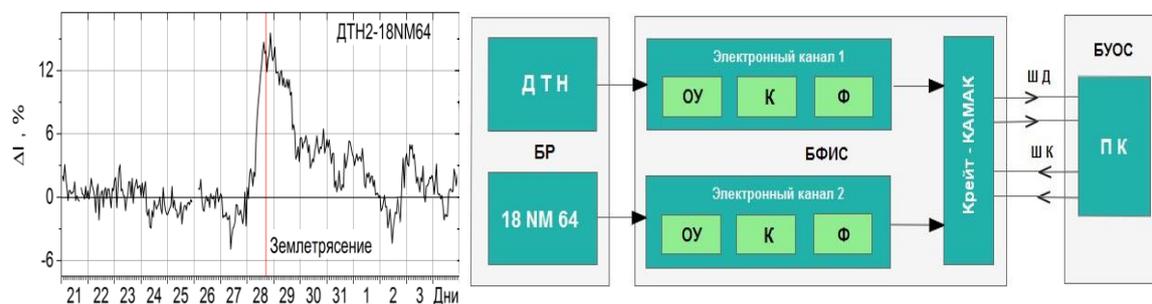
Методика выделения потока медленных нейтронов литосферного происхождения

Разработана в рамках выполнения программы «Развитие методов мониторинга и исследований космического пространства на базе современных информационных технологий» на 2015-2017 гг.

Назначение: Методика предназначена для оценки динамики потока медленных нейтронов от земной коры для выявления аномалий литосферного происхождения и обусловленных сейсмической активностью. Методика позволяет расширить комплекс прогностических признаков землетрясений и улучшить вероятность их краткосрочного прогноза.

Область применения: применение методики позволяет расширить комплекс прогностических признаков землетрясений и улучшить вероятность их краткосрочного прогноза.

Потенциальные потребители. Комитет чрезвычайных ситуаций МВД РК, научные и образовательные учреждения.



Внедрение.

2017 г.:

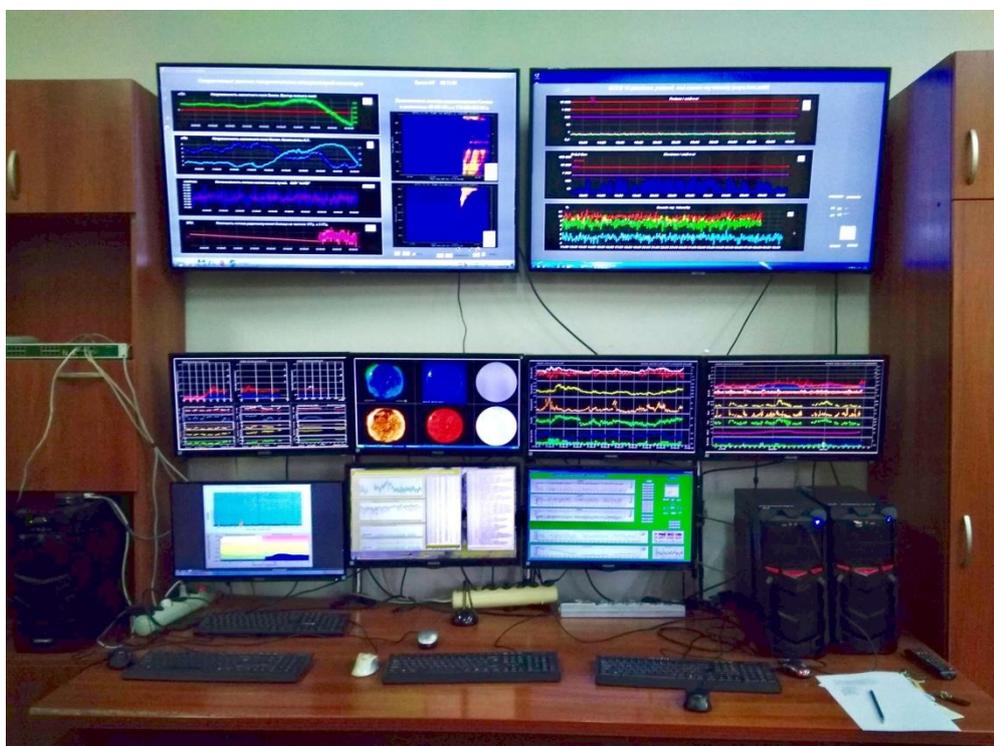
- Методика учета вариаций солнечной активности и геометрии главного геомагнитного поля при оценке и прогнозе сейсмической опасности от кафедры геофизики Института геологии (акт об использовании от 22.09.2017)

Информационная система, объединяющая данные с казахстанских наземных установок с высоким временным разрешением, спутниковые измерения в реальном времени и оперативный прогноз радиационной и геомагнитной обстановки

Разработана в рамках выполнения РБП 008 "Прикладные научные исследования в области космической деятельности" на 2018-2020 гг.

Назначение: Автоматизированная система выполняет в режиме реального времени оперативный контроль состояния околоземного космического пространства, в котором функционируют казахстанские космические аппараты, с учетом региональной радиационной и электромагнитной обстановки. **Область применения:** Диагностика и прогноз космической погоды, исследование состояния околоземного космического пространства и солнечно-земных связей.

Потенциальные потребители: Физико-технический факультет КазНУ им. аль-Фараби, АО «Республиканский центр космической связи», АО «Национальная компания «ҚазақстанҒарышСапары».



Геофизическая система и методы мониторинга прогностических признаков подготовки крупных землетрясений

Разработана в рамках выполнения РБП 008 "Прикладные научные исследования в области космической деятельности" на 2018-2020 гг. по программе «Исследование состояния геофизической среды над очагами сильных землетрясений для диагностики и прогноза опасных событий литосферного происхождения»

Назначение: Геофизическая система предназначена для оперативного обнаружения признаков подготовки крупных землетрясений

Технические характеристики:

Скважинные измерения

- глубина скважины 300 м
- диапазон измерения интенсивности потока гамма-квантов 30 -1500 кэВ
- чувствительность акустического детектора 25 Па/мВ
- точность измерения температуры в скважине 0,005°C

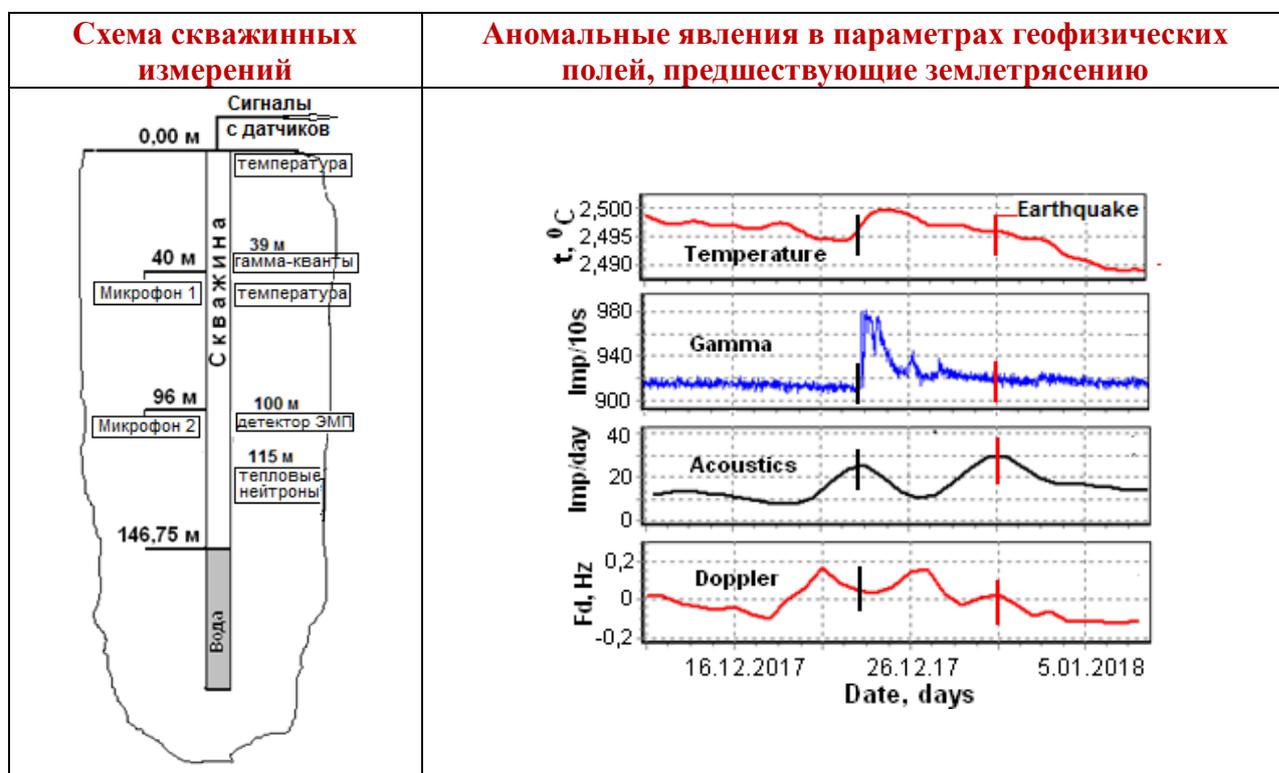
Доплеровский ионозонд

- измерения доплеровского сдвига частоты ионосферного сигнала на слабонаклонной трассе

Область применения: Геофизический мониторинг вблизи очагов катастрофических землетрясений и исследование сейсмогенных эффектов в системе литосфера-атмосфера-ионосфера

Потенциальные потребители: Службы реагирования ЧС РК, научные и образовательные учреждения

Состояние технологии: Разработана комплексная методика и доведена до практического применения экспериментальная геофизическая система выявления краткосрочных признаков подготовки землетрясений. Геофизическая система обеспечивает непрерывный мониторинг параметров геофизической среды в скважине, приземной атмосфере, ионосфере



По направлению: Развитие методов исследования объектов дальнего космоса с использованием информационных технологий

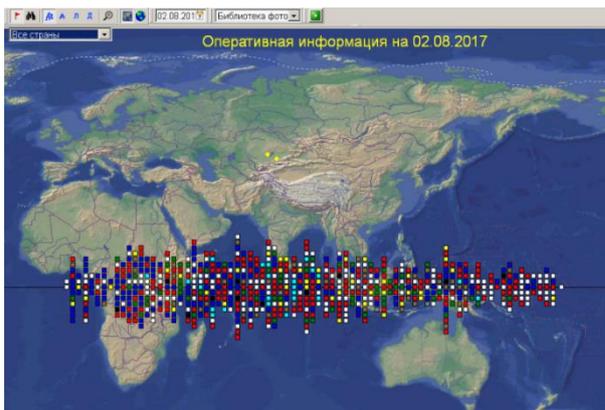
Программное обеспечение для эфемеридного обслуживания позиционных и фотометрических наблюдений активных и пассивных геостационарных спутников, включая малоразмерные фрагменты космического мусора

Разработано в рамках выполнения РБП 008 "Прикладные научные исследования в области космической деятельности" на 2015-2017 гг.

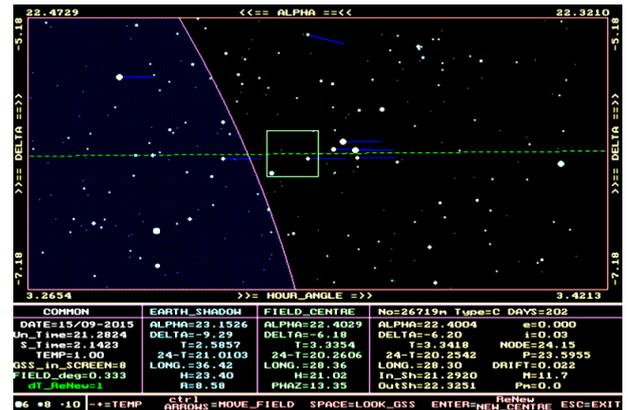
Назначение: Программное обеспечение используется для расчета положения геостационарных спутников (ГСС) при позиционных и фотометрических наблюдениях ГСС на 1-метровом телескопе Тянь-Шаньской астрономической обсерватории. Программа позволяет визуализировать состояние геостационарной зоны вблизи данного ГСС непосредственно в процессе наблюдений.

Область применения: программное обеспечение может быть использовано для формирования и поддержания информационной базы данных, включающей в себя орбитальные параметры, динамические, оптические и другие характеристики малоразмерных фрагментов космического мусора.

Потенциальные потребители: Наземные наблюдательные пункты и другие организации, заинтересованные в получении координатной информации по объектам на ГСО.



Долготное распределение ГСС в контролируемой зоне. Разными цветами показаны: синим - европейские, красным – российские, белым - американские, зеленым - азиатские, желтым - китайские, бежевым - японские, голубым - индийские, черным - неотождествленные ГСС.



Визуализация геостационарной зоны в области наблюдений ГСС с пояснениями ко всем элементам, отраженным на экране.

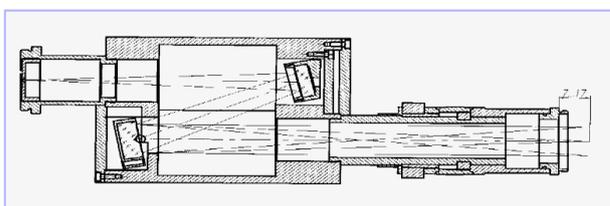
ПЗС-спектрограф на базе вогнутой дифракционной решетки

Разработан в рамках выполнения РБП 008 "Прикладные научные исследования в области космической деятельности" на 2015-2017 гг.

Назначение: ПЗС-спектрограф на основе данного оптико-механического блока позволяет получать спектрограммы средних по яркости (до 12^m - 13^m) небесных объектов с умеренной дисперсией. ПЗС-спектрограф предназначен для исследования абсолютного распределения энергии в спектрах средних по яркости звезд (до 12^m - 13^m) и создания спектрофотометрических стандартов.

Область применения: Создание спектрофотометрических стандартов промежуточного блеска, необходимых для стандартизации наблюдений и калибровки наземной и космической аппаратуры, а также для космической навигации (спектрофотометрические стандарты используются в качестве «маяков» при пространственной ориентации космических аппаратов).

Потенциальные потребители: Организации, занимающиеся исследованиями космического пространства, в т.ч. ВУЗы, выполняющие астрономические наблюдения.



Оптико-механическая схема ПЗС-спектрографа



ПЗС-спектрограф, установленный на 70-см телескопе АЗТ-8

Методика проведения наблюдений избранных объектов и потокового анализа фотометрических наблюдений.

Разработано в рамках выполнения РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2018-2020 гг.

Назначение: Методика разработана для обнаружения и исследования потенциально опасных объектов, сближающихся с Землей и наземного сопровождения космических аппаратов.

Область применения: Методика применяется для:

1) Мониторинга ближнего космоса, получение наземной информации об объектах, сближающихся с Землей (ОСЗ) - астероидах и кометах (Методика была успешно опробована при наблюдениях ОСЗ 2005UD в рамках международной программы DESTINY+)

2) Сопровождение оптическими средствами космических аппаратов при возникновении нештатных ситуаций на геостационарной орбите (Методика была успешно применена для оценки состояния «глухого» борта аппарата «Спектр-Р» - космического радиотелескопа международного проекта «Радиоастрон» и для наземного сопровождения космической обсерватории «Спектр-РГ» (Рис. 1).

Потенциальные потребители:

1) Международные организации, занимающиеся исследованием ОСЗ (NASA и др.).

2) Российские, международные и казахстанские организации, занимающиеся сопровождением космических аппаратов (ИПМ им. М.В.Келдыша РАН, ArianeGroupSAS, ОА «РЦКС» и др.)



RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
KELDYSH INSTITUTE OF APPLIED MATHEMATICS
4 Miusskaya Square, Moscow 125047, Russia
Tel. 7 (499) 972-37-34 Fax 7 (499) 972-07-37
http://keldysh.ru E-mail office@keldysh.ru

N 1103-9422/684
Date 13.08.2018

Об оптическом мониторинге
КА «Спектр-РГ»

Директору
ДТОО «Астрофизический институт им. В.Г. Фесенкова»
д-ру Бибосинову А.Ж.

Астрофизический институт, Обсерватория 23,
050020 Алматы, Казахстан
Тел./Факс: +7 727 260 75 90

Глубокоуважаемый Алыхан Жанибекович!

От лица руководства и научного коллектива Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН» хотел бы выразить Вам глубокую признательность за проведение астрометрических наблюдений космического аппарата «Спектр-РГ» на этапе перелета в область гало-орбиты вокруг точки Лагранжа L₂ системы Солнце-Земля.

Высокоточные оптические измерения, выполняемые сотрудниками лаборатории Наблюдений Искусственных Спутников Земли отдела Наблюдательной Астрофизики на телескопе «Цейсс-1000» (восточный) Тянь-Шаньской обсерватории АФИФ, позволяющие успешно решать задачи баллистико-навигационного обеспечения полета космического аппарата «Спектр-РГ».

Многолетний опыт научно-технического сотрудничества между нашими институтами является залогом поступательного развития Российской Федерации и Республики Казахстан в различных областях астрономии и освоения космического пространства.


Заместитель директора Института
член-корреспондент РАН


М.В. Якововский

Исп.: вед. инженер Воропаев В.А., отд. 5, тел./факс (499) 220 7214

Письмо ИПМ им. М.В.Келдыша РАН об использовании результатов наблюдений космической обсерватории «Спектр-РГ»

Программно-аппаратный комплекс для численного моделирования космических объектов, а также для анализа и обработки больших массивов данных, возникающих при выполнении мониторинговых исследований ближнего и дальнего космоса.

Разработан в рамках выполнения РБП 008 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности» на 2018-2020 гг.

Назначение: Программно-аппаратный комплекс разработан для численного моделирования космических объектов, а также для анализа и обработки больших массивов данных, возникающих при выполнении мониторинговых исследований ближнего и дальнего космоса, и являться основным элементом для выполнения научных программ национальных и международных космических центров.

Технические характеристики: пиковая CPU-производительность кластера в общем объеме 10 терафлопс, а общий объем распределенной памяти - 496 гигабайт.

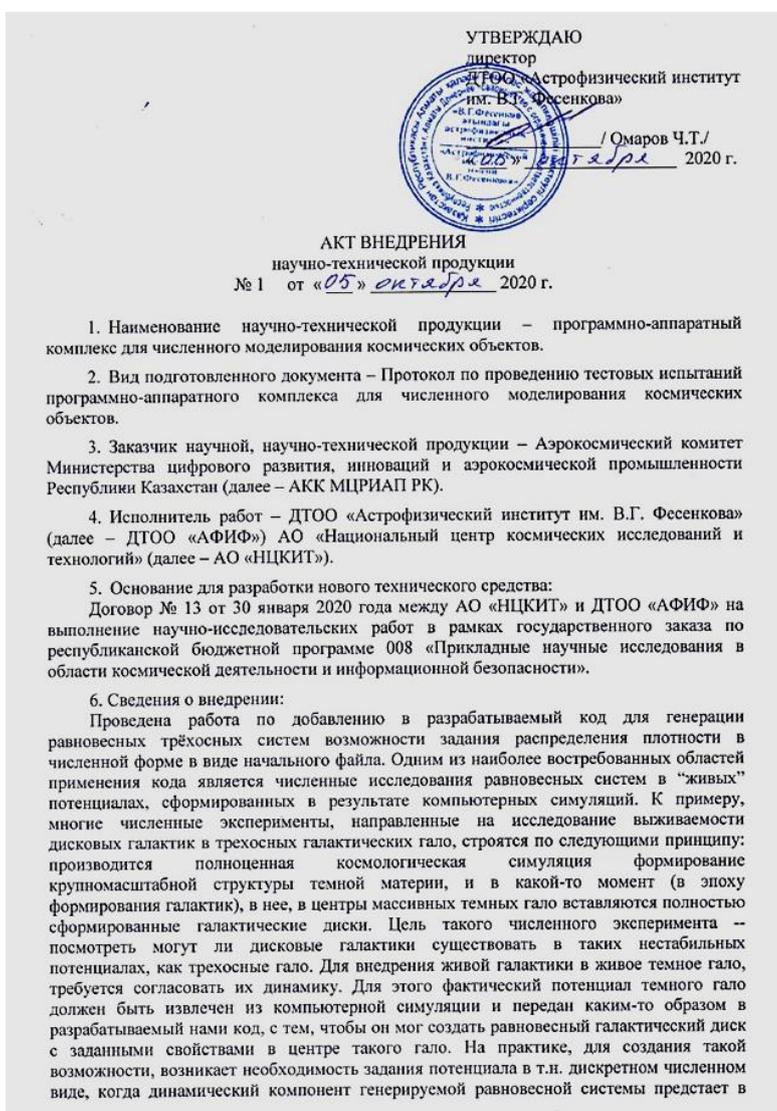
Область применения: Программно-аппаратный комплекс используется в разных проектах АФИФ, требующих высокопроизводительных вычислений и обработку больших массивов данных.

Потенциальные потребители:

Программно-аппаратный комплекс обладает потенциалом для коммерциализации путем реализации свободного времени потенциальным потребителям из других институтов и университетов.



Вычислительный кластер АФИФ, CPU-производительностью 10 терафлопс.



Акт внедрения научно-технической продукции - программно-аппаратный комплекс для численного моделирования космических объектов в АФИФ.