

Лаборатория инерциальных геодезических систем ([www.ligs.ru](http://www.ligs.ru)) образована в 1993 г. группой ученых — сотрудников МГТУ им. Н.Э. Баумана. За время работы лаборатория выполнила ряд научно-технических проектов по созданию новых видов навигационного оборудования и программного обеспечения средств навигации. Среди них: инерциальная обзорно-геодезическая система (1994), система авиационной гравиметрической разведки (1996–2000), навигационно-геодезический комплекс (1999), технология интегрированной навигационной системы (2002). Заказчиками и партнерами лаборатории являются ведущие мировые компании: Daimler-Chrysler Corp. (Германия), Daewoo Heavy Industries & Machinery Ltd. (Корея), Samsung Electronics (Корея), Newmont Mining Corp. (США), Университет г. Калгари (Канада) и др.

В настоящее время лаборатория совместно с вновь образованной компанией «ТекНол» (TECHnology and KNOWledge), разработала прибор, который может совершить революцию в области средств навигации подвижных объектов. С конструкцией прибора и результатами испытаний опытного образца первыми познакомились участники конференции пользователей и дилеров оборудования THALES Navigation (Москва, 23–24 июня 2003 г.).

Редакция журнала «Геопрофи» обратилась к руководителю лаборатории, профессору Университета г. Калгари, члену Международной ассоциации геодезистов и Международного института навигации Олегу Степановичу Салычеву с просьбой ответить на несколько вопросов, касающихся данной разработки.

## MEMS/GPS — МАЛОГАБАРИТНАЯ ИНТЕГРИРОВАННАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА

### ▼ Расскажите подробнее о новой разработке.

Традиционная инерциальная навигационная система (ИНС) представляет собой сложное электронно-механическое устройство. Обладая большими габаритами (масса до 40 кг) и высокой стоимостью (до 70 тыс. дол.), она способна самостоятельно решать различные задачи навигации и определять углы ориентации подвижного объекта. Однако, с появлением приемников GPS область применения ИНС ограничилась рядом специфических задач, преимущественно в области военного дела. Тем временем на рынке средств навигации возникла необходимость в наличии дешевого устройства, компактного и простого в применении. Одним из таких устройств стала малогабаритная интегрированная навигационная система, разработанная в лаборатории (см. рисунок).

В основе прибора лежит сочетание микроэлектромеханических (MEMS) датчиков угла поворота и перемещения (гироскопов и акселерометров) и вы-



*MEMS/GPS — малогабаритная интегрированная навигационная система*

сокочувствительного приемника GPS. Навигационная система, помещаясь в кармане, обладает параметрами точности, сравнимыми с характеристиками систем, в сотни раз превосходящих ее по стоимости, массе и размерам. Система может использоваться на легкомоторном самолете, дельтаплане, яхте, автомобиле любого типа, как в услови-

ях достаточной видимости спутников GPS, так и в их отсутствие. Кроме того, система работает под водой и в закрытых помещениях.

▼ **Собрать в один корпус шесть датчиков — задача технически не сложная. В чем же секрет Вашей разработки?**

Действительно секрет... А если серьезно, то в математике. Сложнейший алгоритм обработки данных, включающий алгебру кватернионов, методы анализа временных рядов, теорию оптимального оценивания. И, конечно, более чем десятилетний опыт лаборатории в разработке навигационных алгоритмов. Особо отмечу, что выходные данные прибора — это углы ориентации: курс, крен, тангаж и скорость объекта, а не «сырые» данные датчиков. Т. е. прибор полностью готов к применению.

- ▼ Датчики движения на основе MEMS элементов выпускаются несколькими зарубежными компаниями. В чем отличие Вашего прибора от существующих аналогов?

Мы предлагаем готовый к применению навигационный прибор, а не датчик движения. Размеры устройства таковы, что он легко помещается в кармане, вес — несколько граммов, а потребляемая мощность — меньше 0,5 Вт. При этом точность определения координат составляет до 5 м, крена/тангажа — 0,5°, курса — 1°, что вполне достаточно для решения задач авиации, при определении местоположения объекта. Подобная точность при таких габаритах прибора получена впервые в мире.

- ▼ Может ли система использоваться в качестве персонального навигационного устройства, т. е. для пешехода?

В том виде, в каком она существует в настоящее время — нет.

Дальнейшее развитие системы — дело ближайшего будущего, как и ряд других интересных разработок в области инерциальных интегрированных систем более высокого класса точности.

- ▼ Какова предполагаемая стоимость устройства?

Прибор предназначен для массового потребителя, поэтому предполагается, что это — первая инерциальная навигационная система, которую можно будет купить в магазине электронных товаров. Ориентировочная стоимость прибора составит не более 300 евро.

*Более подробное описание прибора и результаты его испытаний будут опубликованы в одном из ближайших номеров журнала.*

**Внимание!** Редакция журнала информирует, что начиная с № 4 журнал «Геопрофи» будет распространяться только по подписке, отдельным заявкам и на некоторых мероприятиях (см. рубрику «Календарь событий», с. 27). Стоимость одного номера журнала с доставкой составляет 130 руб. Электронная версия журнал будет предоставляться только подписчикам.

## **ГЕОПРОФИ ПОДПИСНОЙ КУПОН ГЕОПРОФИ**

Прошу оформить подписку на журнал «Геопрофи» на 2003–2004 гг.

Фамилия, Имя, Отчество \_\_\_\_\_  
 Должность \_\_\_\_\_  
 Организация \_\_\_\_\_  
 Почтовый адрес (индекс) \_\_\_\_\_  
 Телефон (код) \_\_\_\_\_ Факс (код) \_\_\_\_\_  
 E-mail \_\_\_\_\_

Варианты подписки (стоимость) 1 комплект (990 руб. — Россия, 1440 руб. — СНГ)   
 3 комплекта (2250 руб. — Россия)   
 5 комплектов (3000 руб. — Россия)

*Подписка НДС и НП не облагается.*

*В стоимость одного комплекта подписки на 2003–2004 гг. входит: 9 номеров журнала,*

*2 компакт-диска с электронной версией журнала, полный доступ к ресурсам сайта [www.geoprofi.ru](http://www.geoprofi.ru).*

*На журнал могут подписаться юридические и физические лица за наличный и безналичный расчет.*

*Оригинал или копию подписного купона необходимо направить в редакцию по почте, факсу или электронной почте. Оплата по безналичному расчету производится после выставления счета.*

**Редакция журнала «Геопрофи»:** 119607, Москва, ул. Удальцова, 85  
 Тел/факс (095) 789-99-48, e-mail: [info@geoprofi.ru](mailto:info@geoprofi.ru), Интернет: [www.geoprofi.ru](http://www.geoprofi.ru)