

4. Методика суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України / [За ред. акад. О.О. Созінова і Б.С. Прістера]. – К.: МСГ і П, 1994. – 162 с.

5. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / [За ред. С.М. Рижука, М.В. Лісового, Д.М. Бенцаровського]. – К., 2003. – 64 с.

6. Медведєв В.В. Методологія комплексного обстеження, використання і охорони ґрунтового покриву України. //Збірник наукових праць. Випуск 15. Том 1 «Проблеми моніторингу ґрунтів і сучасні технології відтворення їх родючості».- Кам'янець-Подільський: Подільський державний аграрно-технічний університет, 2007. - с.17-21.

7. Тараріко О.Г., Греков В.О., Дацько Л.В. Науково-методичне забезпечення робіт з моніторингу ґрунтів. //Збірник наукових праць. Випуск 15. Том 1 «Проблеми моніторингу ґрунтів і сучасні технології відтворення їх родючості».-Кам'янець-Подільський: Подільський державний аграрно-технічний університет, 2007. - с. 21-24.

8. Лев Т.Д., Тищенко О.Г., Піскун В.М., Теслюк Л.В. Використання сучасних інформаційних технологій для еколого-агрохімічної оцінки ґрунтів земель сільськогосподарського призначення. // Охорона родючості ґрунтів. Випуск 1.- К.:Аграрна наука., 2004. - с. 191-202.

9. Аджиєва Л.Г. Використання геоінформаційних технологій при агрохімічному обстеженні ґрунтів сільськогосподарського призначення. //Охорона родючості ґрунтів. Випуск 3.-К., 2007. - с.3.

10. Мониторинг и использование земельных ресурсов: учебное пособие / С. Е. Головатый, С. В. Савченко, С. С. Позняк, О. В. Чистик. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2009. – 149 с.

11. Страхов С.Е. Перспективы применения геоинформационных технологий для учета технического состояния мелиоративных систем. Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі.Серыя аграгных навук. №5, 2006. -с.155-158.

12. ArcGIS 9 Geostatistical Analyst Руководство пользователя.

УДК 556.08

ПРИМЕНЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ВОДОЕМОВ

Волчек А.А., Шешко Н.Н., Костюк Д.А., Дунец А.П.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, ул. Московская, 267, e-mail: apdunetch@bstu.by

Discusses the use of Autonomous mobile robots in problems of hydrological monitoring. Analyzed several implemented projects. There is the notion of the Autonomous floating means for solving the tasks of building profile of the reservoir

Анализ проблемы

Мониторинг водоемов являются весьма трудоемким видом деятельности. Выезд на место с комплектом из плавсредства и измерительного оборудования – очень затратное мероприятие. Существующие стационарные посты гидрологического мониторинга собирают весьма ограниченный объем данных. В то же вре-

мя комплекс проблем, которые требуют внимания, очень широк. Он включает в себя построение профиля дна водоема для корректировки фарватера, экологический мониторинг, обследование и оценку состояния прудов рыбозаводов и т.п.

Решение этих задач требует движения плавсредства с измерительной аппаратурой по сложной траектории с определенным шагом [1].

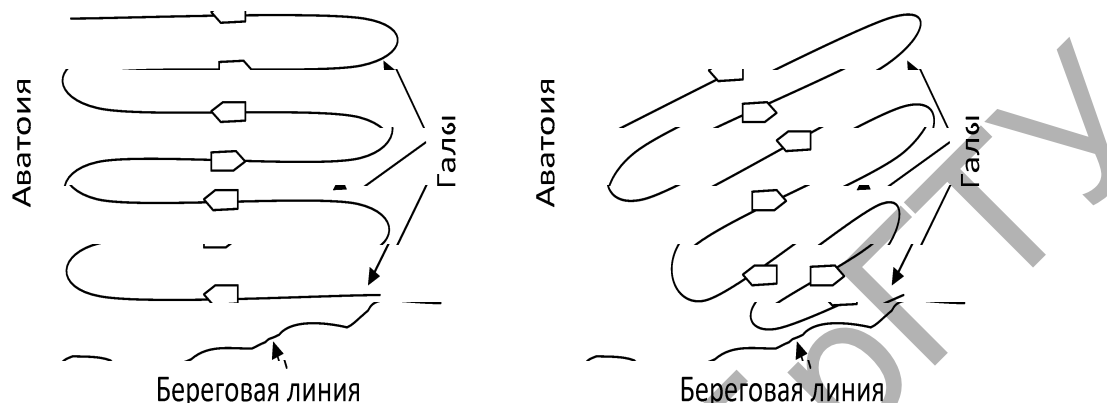


Рисунок 1 - Промерные галсы: прямые и круговые

В данной работе рассматриваются примеры решения этих задач с применением мобильных роботов. Это позволяет снизить затраты и ускорить процесс сбора данных при условии использования нескольких роботов, функционирующих в режиме «рой роботов».

Робот BathyBoat

Одним из таких проектов является робот BathyBoat, который разработан лабораторией морской гидродинамики Мичиганского университета в сотрудничестве с Мичиганским технологическим исследовательским институтом [2].



Рисунок 2 – Робот BathyBoat

Робот представляет собой плавсредство весом около 10 килограммов и размером около 90 сантиметров (см. рис. 2). Устройство оснащено системой позиционирования на основе GPS, датчиком температуры и солености воды, а также эхолотом для измерения глубины. Данные о водоеме собираются в автоматическом режиме программным обеспечением базовой станции и затем отображаются на спутниковой карте (см. рис. 3). Точность позиционирования около 1,5 м. Точность измерения глубины около 5 см.

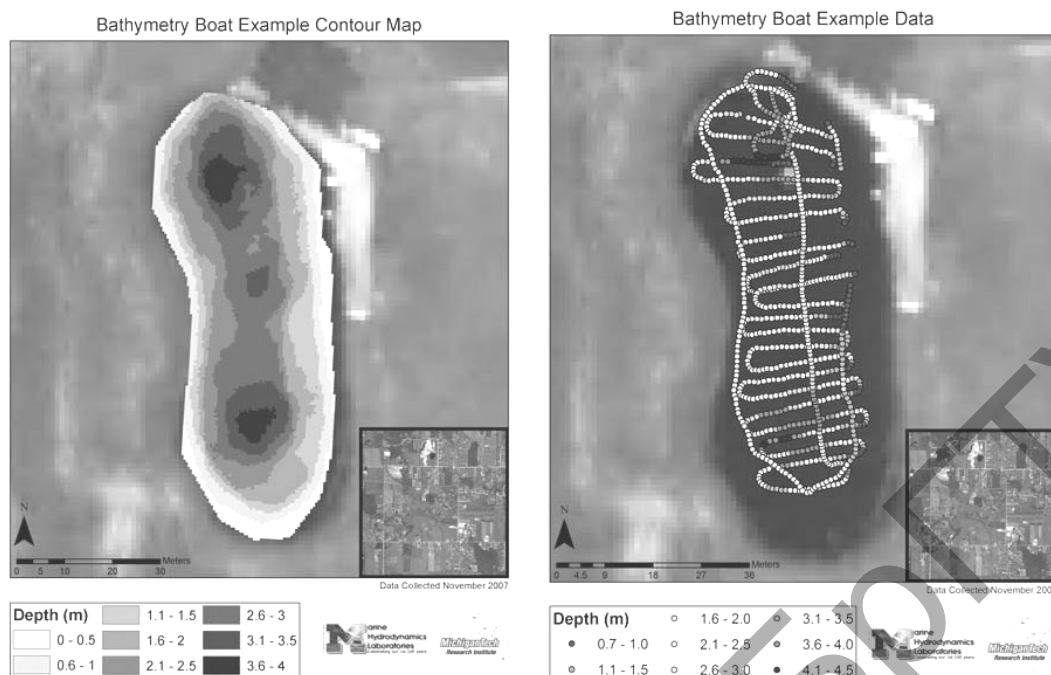
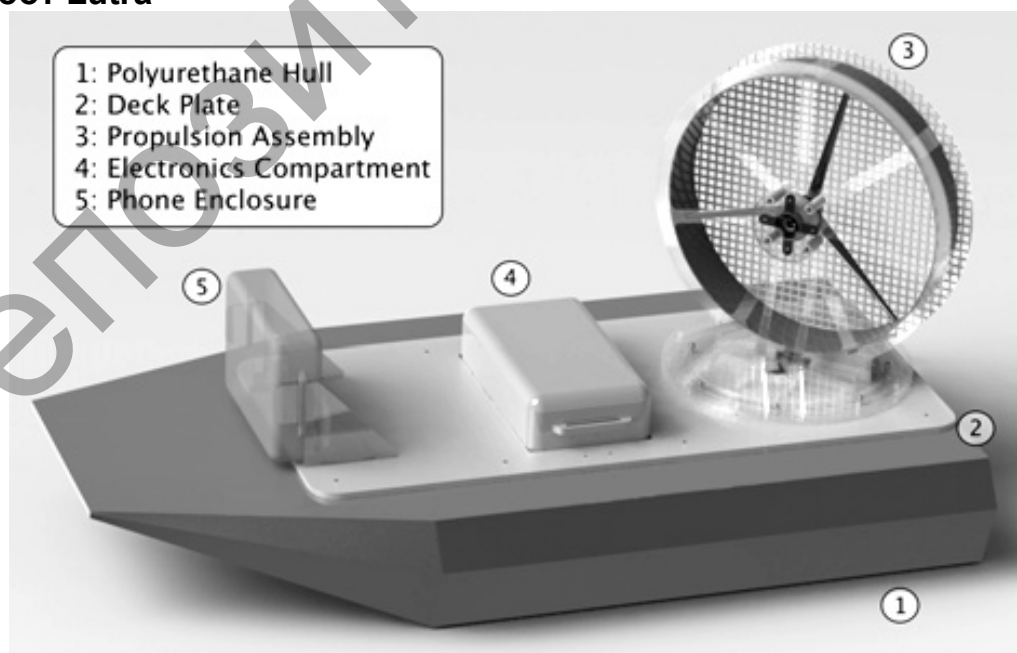


Рисунок 3 – Результат работы программного обеспечения BathyBoat: слева спутниковая карта с раскраской по изобатам, справа траектория робота с результатами замеров

По оценкам американских специалистов, применение робота позволило снизить затраты в 5-10 раз. Обследование озера обычными средствами в США обходится от 10000 до 25000 долларов в день. Полная стоимость одного дня работы робота составляет 2000 долларов в день. Поэтому использование этого робота позволило реализовать масштабный проект полного изучения озер Аляски за короткое арктическое лето [3].

Робот Lutra



Оригинальная разработка молодых ученых Питтсбургского университета представляет собой плавсредство в виде компактного аэроглизера размером

около 1 метра [4] (см. рис. 4). Используемая кинематическая схема значительно удешевляет модель: себестоимость комплектующих составляет около 800 долларов США. Готовый робот предлагается как коммерческое решение за 3000 долларов. В качестве бортового компьютера с системой позиционирования, видеокамерой и средствами связи используется смартфон с ОС Android. Электромеханика и силовая электроника взята от радиоуправляемых судомоделей. Это в определенной степени ограничивает класс задач, которые может решать робот, так как невелик вес полезного груза и точность позиционирования не превышает точность приемника GPS смартфона (примерно 2.5 метра).

Применяемая компоновка обладает еще одним полезным свойством: из-за малой осадки значительно снижается вероятность столкновения робота с препятствиями и «увязания» в заиленных водоемах.

Разработанное программное обеспечение позволяет использовать для мониторинга одного и того же водоема несколько роботов одновременно в режиме «рой роботов» (swarm robots), что позволяет значительно сократить время проведения работ или за одно и то же время обследовать значительно большую площадь водоема.



Рисунок 5 – Карта уровней солености воды, построенная роботом Lutra

Проект Брестского технического университета

Предлагается разработать собственное техническое решение для похожих задач с учетом специфики наших реалий [5]. В рамках этого проекта планируется создать плавающий автономный мобильный робот, который будет собирать данные о водоеме, автоматически двигаясь по заданной траектории и не требуя вмешательства человека-оператора.

Анализ рассмотренных проектов, которые уже реализованы за рубежом, показывает, что основной объем работ – это создание программного обеспечения (ПО). Аппаратная составляющая имеет конечную сложность и может быть реализована в разумные сроки. При этом основные компоненты можно приобрести в виде готовых решений, поэтому основной упор в проекте будет сделан на разработке ПО.

Предлагаемая структура программной системы приведена на рисунке 6.

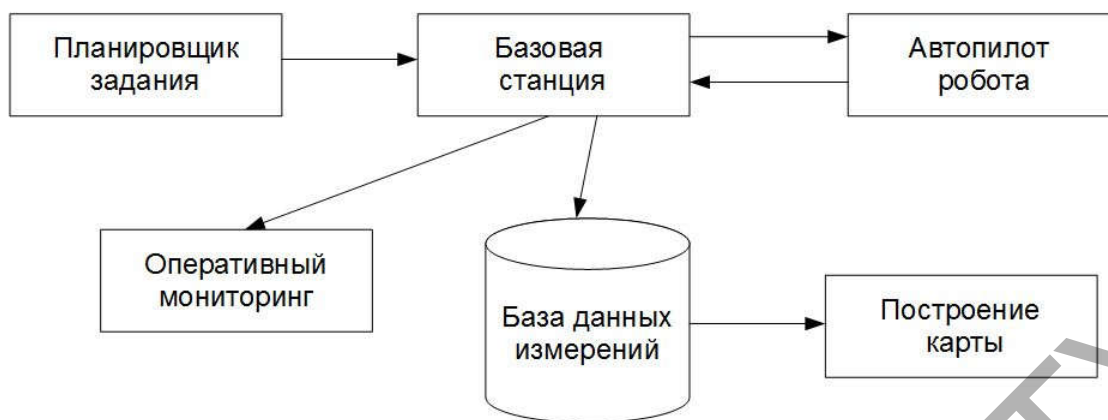


Рисунок 6 – Структура программной системы

Коротко об основных компонентах программной системы:

1. Планировщик задания – модуль, который позволяет спланировать траекторию робота на спутниковой карте и получить привязку ключевых точек траектории к GPS-координатам; полученный перечень точек загружается в бортовой компьютер робота с использованием ПО модуля базовой станции.

2. Базовая станция – модуль, который взаимодействует с роботом по каналу связи, передавая и принимая данные, она управляет загрузкой запланированной траектории и принимает данные измерений, сохраняя полученную информацию в базу данных.

3. Оперативный мониторинг – модуль, который строит примерную карту с результатами измерений во время движения робота, он необходим для оценки качества собранных данных на месте проведения измерений.

4. Автопилот робота – программный модуль, который ведет робота по траектории. При этом опрашиваются установленные датчики, информация с которых передается на базовую станцию.

5. Построение карты – комплекс ПО, который производит окончательную обработку собранных данных и построение всех необходимых схем и графиков.

Заключение

Следует отметить, что планируемый проект является весьма сложным. Он потребует участия специалистов из самых разных областей технических знаний, таких как робототехника, разработка информационных систем, геодезия и природопользование. Будучи реализованным, этот проект позволит сделать серьезный шаг в мониторинге водоемов Беларуси.

Список литературы

1. В.С. Ермаков, Н.Н. Загрядская, Е.Б. Михаленко, Н.Д. Беляев. Инженерная геодезия. Геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации морских и воднотранспортных сооружений. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. 72 с.

2. Jeff Gillies. Remote Controlled Sensing // Environmental Monitor Magazine. -Spring. - 2013. – pp 34-35.

3. Hunter C. Brown, Liza K. Jenkins, Guy A. Meadows, Robert A. Shuchman. BathyBoat: An Autonomous Surface Vessel for Stand-alone Survey and Underwater Vehicle Network Supervision // Marine Technology Society Journal, Vol. 44, Num. 4. - 2010. – pp 20-29.

4. A. Valada, P. Velagapudi, B. Kannan, C. Tomaszewski, G. Kantor, P. Scerri

Development of a Low Cost Multi-Robot Autonomous Marine Surface Platform // Proceedings of 5th International Conference ICIRA 2012. – Montreal (Canada), 2012, pp 472-485.

5. Волчек А.А., Шешко Н.Н., Костюк Д.А., Дунец А.П. Концепция мобильного робота для мониторинга водоемов // Автоматизации и роботизация процессов и производств: материалы республиканского научно-практического семинара. – Минск: Бизнесофсет, 2014 – с. 105-107.

УДК 372.8:54

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МЕДИАКОММУНИКАТИВНЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СРЕД В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ТЕХНИЧЕСКОМ И ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ. 1. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД И ИННОВАТИКА.

Гнатюк С.П.*, Ленке Тотне Паражо **, Золтан Хаузер, Лайош Киш-Тош**, Басов С.В.***, Коновалов М.В.******

*Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения, (факультет фотографии и технологий дизайна), Северо – западный институт печати Санкт – Петербургского государственного университета технологии и дизайна,

**Институт медиаинформатики им. Кароя Эстерхази, Венгрия, г. Эгер

***Брестский государственный технический университет, Республика Беларусь, г.Брест

****Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения, (факультет фотографии и технологий дизайна)

There are creation approaches proposed and results received upon investigation the usage of modern tutorial and informative mediums in complex of engineering and ecological instruction.

Введение

На протяжении последних нескольких лет институтом фотографии и технологий дизайна Санкт-Петербургского университета кино и телевидения, Северо-западным институтом печати Санкт-Петербургского университета технологии и дизайна, университетом медиа информатики им. Кароя Эстергази (Венгрия, г. Эгер) и Брестским государственным техническим университетом (Беларусь, г. Брест) проводится комплекс исследований по созданию, изучению возможностей и оценке эффективности использования интегрированных современных информационных образовательных технологий (СОИТ). Это особенно актуально для профессионального образования в области технических наук и экологии в условиях ограниченного оснащения учебных практикумов материальными и методическими ресурсами современного уровня.

Методика исследования

Авторы исходят из парадигмы информационной технологии как совокупности процессов и средств для их реализации, которые позволяют достичь интенсификации всех уровней учебно-познавательного процесса посредством