



HAL
open science

**Инновационный подход к автоматизированной съемке
рельефа дна в видеорежиме реального времени с
использованием многолучевого эхолота Hydrosweep DS**

Polina Lemenkova

► **To cite this version:**

Polina Lemenkova. Инновационный подход к автоматизированной съемке рельефа дна в видеорежиме реального времени с использованием многолучевого эхолота Hydrosweep DS. *Izvestiya MGTU MAMI*, 2015, Economics and Management. Social and Human Sciences, 5 (4), pp.23-27. <10.6084/m9.figshare.7434185>. <hal-02021995>

HAL Id: hal-02021995

<https://hal.science/hal-02021995>

Submitted on 17 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC0 - Public Domain Dedication 4.0 International License

образованию, науке и делам молодежи) [3] областях и Забайкальском крае (Министерство образования, науки и молодежной политики) [4] структура профильных министерств соответствует структуре Минобрнауки России.

При этом контент-анализ Положений о министерствах, департаментах, управлениях и комитетах образования, действующих в 36 субъектах Российской Федерации, показывает, что в них практически не отражены вопросы развития науки, формирования и реализации молодежной политики.

В Положениях о министерствах, департаментах, управлениях и комитетах образования и науки практически не прописаны вопросы молодежной политики.

В соответствующих Положениях региональных структур образования и молодежной политики вопросы регулирования и поддержки науки также специально не отражены.

В Положениях о региональных структурах общего и профессионального образования (Ленинградская, Ростовская, Свердловская области) также не прописаны позиции, связанные с развитием науки и совершенствованием молодежной политики.

Вывод

Таким образом, если структура органов образования субъектов Российской Федерации позволяет осуществлять на региональном уровне реализацию государственной политики и нормативно-правовое регулирование в сферах воспитания, опеки и попечительства в отношении несовершеннолетних граждан, социальной поддержки и социальной защиты обучающихся образовательных организаций, то этого нельзя сказать о научной, научно-технической и инновационной деятельности и молодежной политике.

В этой связи представляется целесообразным законодательное закрепление за органами управления образованием субъектов Российской Федерации компетенций в сферах научной, научно-технической и инновационной деятельности, а также молодежной политики с их отражением в соответствующих названиях.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 03.06.2013 N 466 (ред. от 18.06.2015) «Об утверждении Положения о Министерстве образования и науки Российской Федерации» // http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_147211/
2. Департамент образования, науки и молодежной политики Воронежской области // <http://36edu.ru/depart/kontakts/Pages/default.aspx/>
3. Департамент Смоленской области по образованию, науке и делам молодежи // <http://edu67.ru/>
4. Министерство образования, науки и молодежной политики Забайкальского края // [http://минобр.зabaykalskiykray.rf.](http://минобр.зabaykalskiykray.rf/)

Инновационный подход к автоматизированной съемке рельефа дна в видеорежиме реального времени с использованием многолучевого эхолота Hydrosweep DS

Леменкова П.А.

Карлов университет,

Институт экологических исследований

г. Прага, Чехия

pauline.lemenkova@gmail.com, +420774056176

Аннотация. Быстрое развитие геоинформационной индустрии и цифровых ГИС ставит острый вопрос о применении конкурентоспособного программного обеспечения (ПО): высокоточного, автоматизированного, эффективного в использовании. Статья рассматривает опыт использования такого ПО: сонарной системы эхолотирования Hydrosweep DS для «умного», т.е. высокоавтоматизированного картографирования (smart mapping) методом дистанционного зондирования. Использование глубоководного акустического

комплекса позволяет провести высокоточные измерения и минимизировать ошибки и погрешности, связанные с человеческим фактором, путем высокоуровневой автоматизации съемки.

Ключевые слова: эхолот, батиметрия, сонарная система, картографирование.

Введение

Представленная работа отражает личный опыт автора в участии в экспедиции в Антарктику ANT-XXIII/4 (PS 69), организованной НИИ Полярных и морских исследований, ФРГ, г.Бремерхафен (Institute for Polar and Marine Research (AWI), Bremerhaven, Germany) на судне НИС Полярштерн (Polarstern). В составе группы батиметрического отдела автор проводила измерения рельефа морского дна в должности приглашенного картографа используя высокоавтоматизированное эффективное ПО Hydrosweep DS-2, принципы работы которого изложены в настоящей статье.

Быстрое развитие спутниковой геодезии, достигшее за прошедшие 20 лет определенного технического прогресса на базе многочисленных технологических новшеств, обеспечивает возможность новой серии исследований морей Антарктики на более высоком и точном уровне измерений. Благодаря использованию GPS-приемников в измерениях могут быть зафиксированы с большой точностью последние изменения в опорных пунктах геодезических сетей на поверхности Земли, вызванные периодическими движениями земной коры. Такие тектонические процессы в верхней части земной коры могут быть адекватно объяснены лишь с помощью детального изучения батиметрии морского дна, тщательных геофизических наблюдений и измерений постепенных движений опорных пунктов геодезической сети.

Измерение рельефа морского дна пережило новую эпоху с применением GPS – приемников за последние годы, которое почти в 10 раз увеличило точность измерений (до 50м) по сравнению с используемым ранее методом навигации счислением пути, при котором обычными были погрешности позиционирования до 500 м. Анализ морфологии морского дна и его расчленения на отдельные сегменты плит, максимально подробное изучение тектонически активных областей дна – главные задачи батиметрических измерений. Важной их частью, особенно в покрытых льдом районах океана, является использование спутниковой альтиметрии, с использованием которой можно определять морфологические формы объектов и отчетливо опознавать границы тектонических плит.

Постановка проблемы. Как известно, главной проблемой в изучении рельефа морского дна, его морфологии и структуры, является невозможность его непосредственного исследования и полная закрытость для визуального изучения, что определяет в качестве методов его изучения использование исключительно оптических, электромагнитных и гидроакустических приборов, а также лазерной техники, традиционно очень дорогих [3]. В результате, формы и структуры морского дна оказываются менее изученными, чем обратная сторона Луны, что сказывается в постоянной нехватке точной информации о глубинах океанов и, как следствие, точных актуальных батиметрических карт океанов. НИС «Полярштерн» оснащен современным глубоководным акустическим комплексом, в состав которого входят: 1) ультразвуковой гидролокатор Hydrosweep DS-2; 2) американский сонар Seabeam (первый сонар, разрешенный использовать в мирных целях); 3) многолучевой эхолот Atlas Hydrosweep DS-2; 4) глубоководный профилограф Atlas Parasound DS-2. Комплекс имеет режим работы гидролокатора бокового обзора и снабжен математическим обеспечением для полной обработки получаемых данных с представлением их в виде подробных батиметрических карт, трехмерных изображений дна и документирования информации. Для точной навигации судно оборудовано D-GPS RealTime, обеспечивающим точность позиционирования до 15м, что является важнейшей предпосылкой для создания точной батиметрической карты по данным измерений ультразвуковым гидролокатором.

Многолучевые эхолоты имеют режим визуализации в реальном масштабе времени, который может быть использован как для контроля качества данных, так и для калибровки

системы. Полный диапазон измеряемых глубин многолучевыми эхолотами Reson, Kongsberg, STN Atlas Marine Electronics, L-3 Communications ELAK Nautic охватывает все водные глубины (от 0.5 метров до полной океанской глубины) [1, с.176]. Все многолучевые эхолоты могут использовать ПО для выполнения съемки рельефа дна, а также специально разработанное ПО для пост-обработки.

Технические средства. Система эхолотирования Hydrosweep DS System разработана компанией Круп Атлас Электроник, Бремен (ФРГ, 1989). Название оборудования Atlas Hydrosweep происходит из сокращения от "HYDRographic Multi-Beam SWEEPing Survey Echosounder". Оно используется для проведения гидрографических работ, как в районах шельфа, так и в глубоководном районе. Помимо стандартных измерений топографии морского дна, с использованием Hydrosweep DS-2 возможно также проведение ряда других измерений (сонар бокового обзора позволяет зафиксировать мелкомасштабные структуры поверхности в пределах допустимого разрешения измерений глубин и провести анализ рельефа).

Основная характеристика сонарной системы Atlas Hydrosweep DS-2 – расширенный покрываемый угол в 120° (долгое время применялось покрытие размером в 100°), что отражается в глубоком профиле сделанных на нем измерений. В ходе работ были получены глубинные измерения акустическим сигналом. Сигнал создается датчиком, прикрепляющимся к основному корпусу корабля, и имеет частоту 15,5 КГц, что позволяет проводить измерения вплоть до самых глубин океана.

Особенность Atlas Hydrosweep заключается в том, что значения глубин могут быть измерены параллельно оси движения судна, что получило название «метод калибровки». Посредством этого метода, средняя скорость сигнала устанавливается выше толщи воды, компенсируя при этом эффект рефракции сигнала при отклонении направления [2]. Функции передачи и приема сигнала в системе меняются меж двух гидроакустических датчиков. Система Hydrosweep состоит из следующих частей:

1. 2 набора гидроакустических датчиков SW-6050-A-001, состоящих из отдельных модулей, инсталлированных в "Т" конфигурацию.
2. Электронный приемопередатчик, установленный в трех камерах SH-6020-A-001, SH-6020-A-003 and GE-6012.
3. Цветной дисплей BD-6002, на котором демонстрируются текущие измерения, как в виде профилей измерений, так и в виде слоев с контурами. Обработка и ввод параметров осуществляются через функциональную и буквенно-цифровую клавиатуру. Демонстрация цифровых данных происходит на терминальном дисплее.
4. ГИС-регистратор РТ-8, принтер, автоматически распечатывающий карты морфологии дна в изолиниях по заданным параметрам.
5. 2 магнитные ленты, присоединенные к РС, GE-6017 и GE-6018, записывающие измеренные параметры, значения глубин и координат.
6. Устройство дисплея AZ-6043 (альтернативно), который работает как вспомогательный для цветного дисплея на контрольной консоли.

Внешний интерфейс обеспечивает обмен данными и информацией между Hydrosweep и другим программным обеспечением и оборудованием, т.е. производит экспорт/импорт данных. Кроме измеренных глубин дна система выдает следующую информацию: 1) Точные координаты позиционирования судна по GPS на борту. 2) Угол направления курса от гирокомпаса или сенсорной платформы. 3) Скорость луча перпендикулярная и параллельная оси движения 4) Угол крена, килевой качки, вертикальных движений судна на волне, взятые с сенсорных платформ 5) Информация о скорости звука, исходящая от сенсора для получения скорости звука, приходящего к датчику.

Наряду с данными о промерах глубин, эти данные также хранятся на магнитных лентах или вычисляются при on-line обработке изолиний для распечатки на плоттер. Для коррекционных поправок на уклон створа внешних сонарных лучей используется расчет и

прорисовка CTD-профилей (англ. conductivity, temperature, density), собранных за время экспедиции. На тех участках пути, где информации о свойствах воды было недостаточно, применялась автокалибровка, генерирующая отдельный ряд измерений (swath), в направлении оси движения судна. С ее помощью также прилаживается вертикальное расположение внешних лучей эхолота наложением на предыдущие центральные эхолучи для расчета средней скорости излучаемого сигнала в толще воды.

Методы. Визуализация и запись отснятых морфологических структур осуществляются в видеорежиме, а также в виде изолинии на статических картах. Для постэкспедиционной обработки данных используют 2 магнитные ленты для хранения координат, глубин и отснятых данных. В дополнение, разработан серийный интерфейс для трансляции измеренных данных в режиме real time для последующей компьютерной обработки. ПО Atlas Hydrosweep принадлежит серии многолучевых систем акустических гидролокаторов с большой амплитудой луча, перпендикулярно оси движения судна, т.е. можно проводить измерения до 59 значений глубин за один промер луча. Покрытие съемки при этом составляет удвоенное значение глубины по вертикали в данной точке промера, если принять дно за исходный уровень.

После сравнения результатов съемки, выполненных в двух режимах работы системы Hydrosweep DS – “Hardbeam” и “Softbeam” - и подробного морфологического анализа полученных карт рельефа дна было определено, что оптимальным режимом работы для составления карт рельефа дна является режим получения данных “Hardbeam” как более подробно передающий особенности морфологического строения дна. При использовании покрытия луча съемки Transmitter/Receiver=120° съемка местности менее качественна и по краям полосы измерений наблюдаются большие погрешности, почему в дальнейшем использовался только режим работы с углом охвата луча Transmitter/Receiver=90°.

Для привязки глубинных измерений к географической широте использовался GPS приемник, данные о пространственном положении судна, получаемые с системы Trimble MS GPS, установленной на борту, а также с лазерного гироскопа MINS. После того, как многолучевая система модернизирована HDBE (High Definition Bearing Estimation), уровень энергии излучаемого сигнала можно регулировать, так что он не превышает уровень, необходимый для достижения измерений высокой точности. На протяжении рейса многолучевой сонар использовался исключительно на уровне «Maximum Level», где максимальный уровень источника может быть вручную понижен до минимума, в зависимости от глубины дна и гидроакустических условий. Наряду с управлением многолучевой сонарной системой и контролированием текущих измерений и процессов, важной частью работ была обработка данных. Постоянно было необходимо редактировать и исправлять ошибочные измерения глубин, вызванные гидроакустическими помехами, например, из-за морского льда, сильного волнения, или пересечения сигналов данного эхолота с сигналами других акустических систем. Для обеспечения экологической безопасности многолучевая сонарная система выключалась, когда морские животные проходили близко от борта судна (ближе 100м).

Выводы

Результаты работы показали эффективное использование Atlas Hydrosweep для автоматизированного, “умного” картографирования (smart mapping). В результате съемки получены новые и обновлены существующие карты на отдельные районы, включая:

1. Остров Петра I. Систематические батиметрические измерения, проведенные за 32 ч., были добавлены к уже существующим данным об о.Петра I (69°ю.ш., 90°30'в.д.). Набор данных (площадь ок. 4500км² и диапазон глубин - 100-4200м), отражающий топографию подводного склона вулканического острова, является компиляцией данных, собранных из 4 научных круизов на НИС Полярштерн (1994, 2001, 2006)

2. Подводные горы Де Герлаша. На западных горах (65°ю.ш., 93°в.д.) 2 многолучевых профиля добавлены к имеющимся батиметрическим данным, полученным за время съемок на НИС Полярштерн (экспедиция ANT-XII/4 1995), 2 новых профиля, пересекающих

вершину подводных гор в СВ и СЗ направлениях достигают длины 60 км и глубины от 4.7км на прилегающем ложе океана до 300 м на высшей точке подводных гор.

3. Глубокий морской канал в море Амундсена. В дополнение к батиметрическим съемкам, проведенным НИС Полярштерн в 1994, была полностью отснята система глубоководных каналов. Данная система каналов состоит из 3-х каналов в глубинах вод до 3000м к югу от подводных гор с высотами порядка 500 м, где наибольший канал имеет длину 28 км, глубину 50м и ширину 2,5 км. Все каналы простираются в СВ направлении и впадают в один подводный «водосборный» бассейн.

Литература

1. Маркович И.И. Сенсорные системы, датчики и задачи навигации. Известия ТРТУ, Тематический выпуск, 2006, Таганрог, 174-179.
2. IHO Standards for Hydrographic Survey. Special Publication SP-44, 5th Edition. Monaco, 2008. – 28 pp.
3. Фирсов Ю.Г. Основы гидроакустики и использования гидрографических сонаров / Ю.Г. Фирсов. – СПб.: Нестор–История, 2010. – 303 с.

Понятие информационного капитала и его использование в условиях импортозамещения

Конончук Т.В., Еленева Ю.Я., д.э.н., профессор
Московский государственный технологический университет "СТАНКИН"
кафедра "Финансовый менеджмент"
г. Москва, Россия
tvkonon4uk@gmail.com, +7(906)047-33-99

Аннотация. В данной статье речь идет о таком понятии в деятельности предприятия как информационный капитал. Рассматриваются составляющие данного вида капитала, области его использования и его влияние на деятельность предприятия в целом. Также поднимается вопрос о необходимости осуществления мер по импортозамещению.

Ключевые слова: Информационный капитал предприятия, импортозамещение

Современная российская экономика находится уже достаточно долгий период времени в условиях кризиса и нестабильности, что накладывает на деятельность отечественных предприятий существенные ограничения деятельности. Для того, чтобы поддерживать свою работоспособность, менеджмент предприятий должен оперативно реагировать на стремительно меняющуюся конъюнктуру рынка.

Из-за оказываемого западными странами давления на российские компании путем введения санкций, возникла необходимость более эффективного использования ресурсов: трудовых, информационных и материальных. Особое внимание в последнее время предприятиями уделяется информации и информационным технологиям, которые обеспечивают инновационность, а, следовательно, и конкурентоспособность осуществляемой деятельности. При этом на современных предприятиях информация и информационные ресурсы и технологии используются настолько широко и глубоко, что имеют не только особый статус, но и представляют собой отдельный капитал, который можно обозначить как информационный.

Соответственно, для того, чтобы поддерживать рентабельность деятельности, менеджерам предприятий необходимо эффективно управлять информационным капиталом. А, так как информационный капитал отечественных предприятий в настоящее время сильно зависит от ресурсов, предоставляемых зарубежными компаниями, в сложившейся мировой ситуации российским предприятиям необходимо решить вопрос импортозамещения ресурсов для его использования.