Field-Map

Программное обеспечение
и оборудование

Каталог

Field-Map является продуктом IFER - Monitoring and Mapping Solutions, Ltd.

IFER - Monitoring and Mapping Solutions, Ltd.
Areal 1. Jilovske a.s.
254 01 Jilove u Prahy
Czech Republic
www.ifer.cz
© 2010

Содержание

Что такое Field-Map 5

Практическая информация 5

Описание технологии Field-Map 7

Гибкая структура базы данных 7
Поддержка измерительных устройств 8
Функции импорта/экспорта 9
Полевая навигация 10
Картирование 11
Измерение деревьев 12
Повторные измерения 15
Валидация данных 16
Пользовательские расширения 16
Средства обработки данных 17

Программное обеспечение Field-Map ... 19

Field-Map Project Manager (FMPM) 20
Field-Map Data Collector (FMDC) 21
Field-Map Stem Analyst (FMSA) 24
Field-Map Inventory Analyst (FMIA) 25

Оборудование Field-Map 27

Комплекты 28
Компоненты 38
Что такое IP 51

Контакты 52

Что такое Field-Map

Field-Map – это компьютеризированная система полевого сбора данных, в первую очередь ориентированная на лесное хозяйство.

Это очень гибкая система. Ее использование возможно, начиная от уровня измерения отдельного дерева, через уровень исследования пробной площади, и далее вплоть до уровня ландшафта. Изначально система Field-Map проектировалась, прежде всего, для целей инвентаризации лесов, но она применима для различных задач полевого сбора данных, таких как лесохозяйственное картирование, разбиение насаждений по категориям в целях лесохозяйственного планирования, мониторинг углеродного баланса, ландшафтное картирование, оценка запаса на корню, измерения на пробных площадях, инвентаризация и мониторинг в заповедниках и т.п.

Серия продуктов Field-Map сочетает гибкую ГИС, работающую в реальном времени, с электронным оборудованием для картирования и дендрометрических измерений.

Система Field-Map изначально разрабатывалась для целей национальной инвентаризации лесов.

Сейчас это единственная система из оборудования и программного обеспечения, используемая в многочисленных национальных инвентаризациях лесов (НИЛ).

Идея, лежащая в основе применения Field-Map для НИЛ – это постоянное развитие программного обеспечения, достаточно гибкого, чтобы учесть все требования различных методик НИЛ. Такое решение существенно эффективнее, чем дорогостоящее развитие и поддержка отдельных систем для отдельных стран.

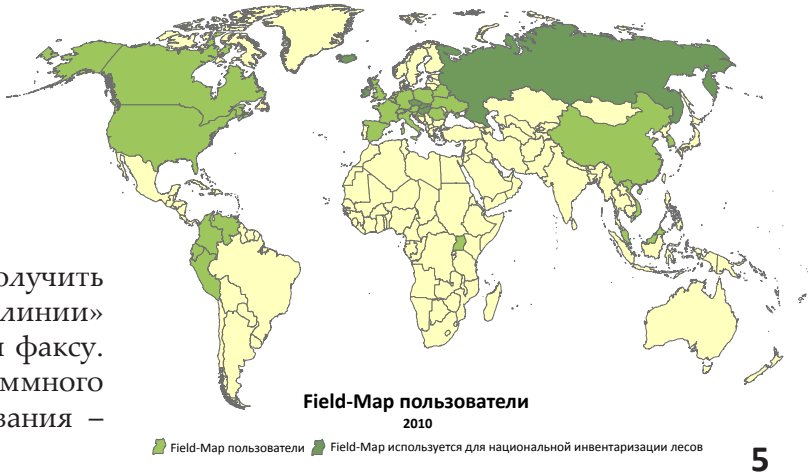
Еще один важный аспект Field-Map – это поддержка работы многих полевых бригад. Самый большой проект – это Государственная инвентаризация лесов Российской Федерации, в которой участвуют около 300 полевых бригад.

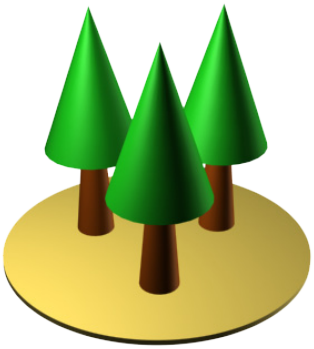
Практическая информация

Обучение технологии Field-Map двух лесных инженеров проводится бесплатно при каждой аренде комплекта Field-Map.

Новые версии программного обеспечения выпускаются ежегодно. Лицензия на аренду каждого комплекта Field-Map включает один год бесплатного техобслуживания, включая установку новых версий программного обеспечения. Апгрейды (дополнения к программному обеспечению) и демо-версии можно скачать с сайта www.field-map.com.

Пользователи Field-Map могут получить техническую поддержку по «горячей линии» по электронной почте, телефону или факсу. Гарантийный период для программного обеспечения два года, для оборудования – один год.





Описание технологии Field-Map

Гибкая структура базы данных

Проекты полевого сбора данных, такие как мониторинг, измерение и картирование лесов, основаны на строго определенной методологии полевых наблюдений. Для того, чтобы удовлетворить различные требования конкретного проекта полевого сбора данных, Field-Map содержит набор элементов, позволяющий полностью скомпоновать полевую базу данных. Некоторые свойства (напр., специальные типы атрибутов или подход на основе множественных пробных площадей (multiplot approach)) специфичны для Field-Map и делают эту систему пригодной для широкого спектра проектов сбора данных, вплоть до самых сложных, таких как национальные инвентаризации лесов, обычно содержащих сотни атрибутов в десятках и даже сотнях таблиц.

- Структура базы данных, заданная пользователем: пользовательская методология сбора данных = структура базы данных = проект Field-Map. Проект Field-Map содержит также мета-данные, описывающие структуру и содержание базы данных.
- Реляционная иерархическая база данных = множественные слои упорядочены в древовидную структуру базы данных, поддерживающую отношения типа «один к нескольким», «один к одному» и «несколько к одному»
- Множественные слои в каждом проекте Field-Map, множественные атрибуты в каждом слое
- Различные типы атрибутов (числовые, алфавитно-цифровые, комментарии, логические, дата, время, рисунок/фото, видео, аудио)
- Атрибуты со справочниками для быстрого и безошибочного ввода данных, особенно полезные для полевых компьютеров, не имеющих клавиатуры (обычно около 80% значений атрибутов вводится посредством справочников)
- Дополнительные возможности работы с атрибутами (высота, диаметр, счетчик, длина линии, справочники, условные справочники, быстрое включение/выключение категорий справочников, значения по умолчанию)
- «Многоплощадочный» подход (Multi-plot approach)
- Множественные пробные площади/участки = множественное приложение методологии к совокупности пробных площадей/участков
- Множественные пробные площади в одной базе данных (напр., тысячи площадей для проекта лесного мониторинга)
- Легкое ведение проектов в режиме множественных пробных площадей и множественных полевых бригад
- Возможность в любой момент изменить структуру базы данных, не потеряв имеющихся данных
- Для хранения данных используются стандартные форматы (шейп-файлы ArcView для картографических объектов, Paradox, MS Access или MSSQL для атрибутов)

Поддержка измерительных устройств

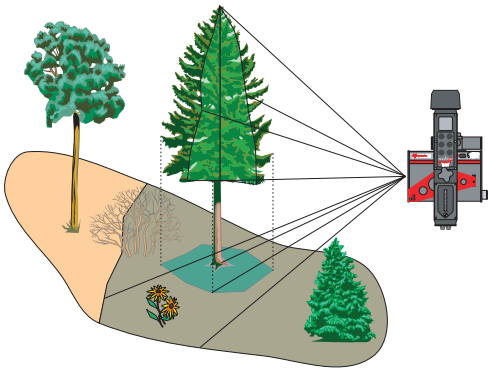
Field-Map основан на эффективном использовании электронных или традиционных измерительных устройств, таких как лазерный дальномер, электронный компас, GPS или электронная мерная вилка. Field-Map, естественным и простым образом сочетая измерительные приборы с компьютерными средствами хранения и обработки данных в полевом компьютере,

Типичный комплект оборудования Field-Map включает лазерный дальномер с электронным угломером, электронный компас, полевой компьютер, GPS и электронную мерную вилку (последние два предмета на рисунке не показаны)

позволяет пользователю получить максимальный эффект от его применения.

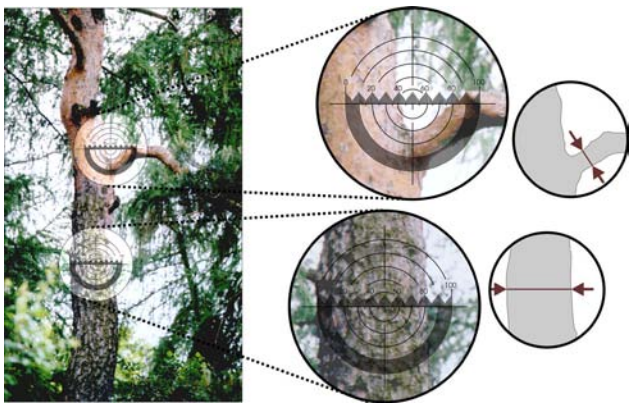
Field-Map поддерживает широкий спектр электронных измерительных устройств. Основное оборудование, обычно наиболее важное в лесохозяйственном картировании и измерении – это комбинация лазерного дальномера + электронного угломера + электронного компаса (RIC). Field-Map полностью использует потенциал RIC для измерения расстояний, вертикальных и горизонтальных углов для трехмерного картирования структуры леса.

GPS используется в Field-Map как для навигации, так и для картирования.



Типичное применение лазерного дальномера + электронного угломера + электронного компаса в лесоведении – картирование, измерение высот деревьев, измерение верхних диаметров дерева, измерение профиля ствола, картирование проекции кроны, определение профиля кроны

Совместное использование GPS и RIC, обеспечиваемое программным обеспечением Field-Map, позволяет решать задачи картирования, навигации и измерения в лесу, т.е. под пологом, где GPS обычно работает плохо.



Измерение профиля ствола

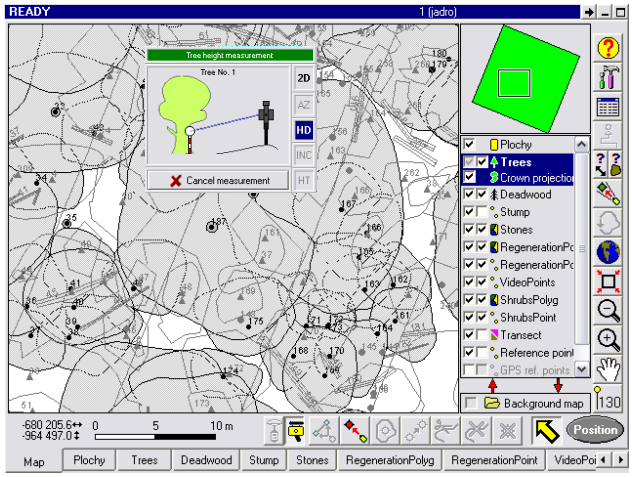
Field-Map – это единственное программное обеспечение, полностью поддерживающее применение оптического прицела для дистанционного измерения диаметров. Используя оптический прицел, установленный на лазерном дальномере, можно измерить диаметр дерева на любой высоте. Field-Map поддерживает как измерение отдельных диаметров, так и измерение всего профиля ствола.

С Field-Map может использоваться и другое оборудование, такое как электронные мерные вилки или геодезическое оборудование.

Система Field-Map была разработана специально для полевых компьютеров без клавиатуры, управляемых с помощью пера. Она может использоваться и на компьютерах с монохроматическим дисплеем. Для поддержки связи с измерительными устройствами в режиме онлайн, на полевом компьютере должен быть хотя бы один последовательный порт (RS232, USB или Bluetooth) для Field-Map.

Связь Field-Map с внешними измерительными устройствами основана на стандартном протоколе NMEA0183 и в некоторых случаях (тахиометры Leica и Sokkia) – на специальных протоколах. Это означает, что Field-Map может поддерживать широкий спектр различных продуктов, в частности любой из представленных на рынке типов GPS.

Настройки Field-Map создают дружественный интерфейс для подключения измерительных устройств. Ориентированный на пользователя подход к применению измерительных устройств воплощен и в Measurement Assistant, дающем пользователю в режиме онлайн анимированные подсказки в процессе измерений.



Field-Map Measurement Assistant обеспечивает подсказки в реальном времени во время полевых измерений

Field-Map использует преимущества электронных измерительных приборов, но она может использоваться и с традиционными измерительными приборами, такими как механический компас, рулетка, гипсометр и т.п. В этом случае показания приборов вводятся в компьютер оператором.

Функции импорта/экспорта

Технология Field-Map часто применяется в уже ведущихся проектах, где уже собрано большое количество данных. В то же время Field-Map обычно составляет часть общего технологического решения и должен быть способен обмениваться данными с другими программами. Кроме того, Field-Map обеспечивает многогрупповой подход, т.е. возможность поддерживать распределенную базу данных во многих полевых компьютерах, используемых различными полевыми бригадами. У Field-Map есть средства для выполнения этих задач.

И картографические объекты, и атрибуты можно импортировать из существующих баз данных со старыми измерениями. Эффективный мастер поддерживает импорт картографических объектов (точек, линий, полигонов) с привязанными к ним атрибутами из нескольких различных форматов (шейп-файлы ArcView, цифровой обменный формат dxf, файл рисунка Microstation - dgn, базу данных чертежей Autocad - dwg, ArcInfo

Coverage). Есть специальные средства Field-Map, для предварительной обработки картографических данных, сохраняемых в таблицах базы данных.

Есть также мастер импорта информации в виде атрибутов. Данные из отдельных таблиц и даже из совокупностей таблиц можно импортировать из различных форматов (MS Access, MS Excel, dBase, Paradox, текстовый файлы ASCII) или даже вводить с клавиатуры.

База данных Field-Map использует шейп-файлы ArcView для хранения картографических данных и таблицы Paradox или MS Access для атрибутов. Если требуются другие форматы, Field-Map дает возможность экспорта таблиц атрибутов в dBase, Excel, XML или текстовые ASCII-файлы.

В частности, локальные координаты можно автоматически перевести в выбранную картографическую проекцию, а данные с нескольких пробных площадей (напр., с пробных площадей для мониторинга) можно автоматически свести в один шейп-файл (Shapefile).

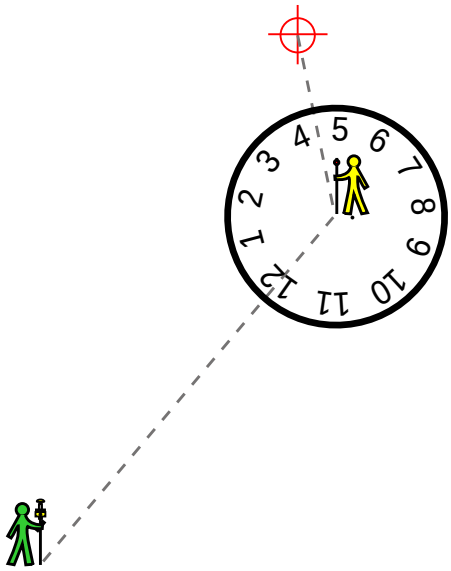
Когда полевые работы закончены, собранные данные загружаются в основную базу данных.

Полевая навигация

Навигация на целевую точку с заданными координатами – это одна из специфических задач при сборе данных. Координаты целевой точки (например, центра пробной площади) известны, но эту точку нельзя идентифицировать на местности – ее можно только найти по координатам с разумной точностью.

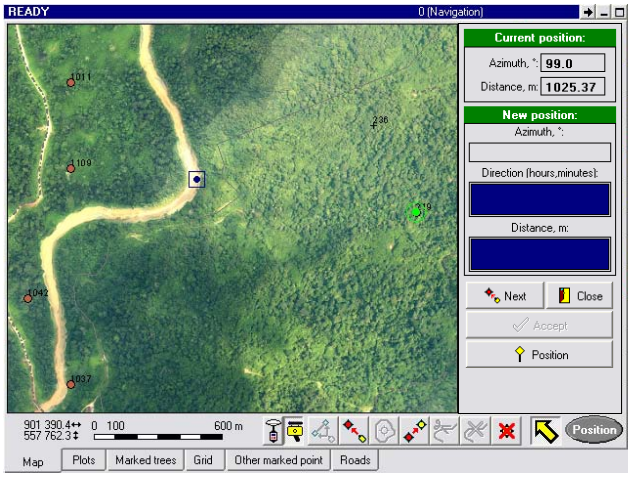
GPS представляет собой хорошее средство для навигации и полностью поддерживается Field-Map. Тем не менее, в условиях леса (т.е. под пологом и иногда на склонах) GPS обычно неэффективен из-за недоступности GPS-сигнала или существенно возрастающей ошибки измерения.

Поэтому Field-Map предоставляет дополнительные возможности для навигации, сочетающие использование GPS и лазерного дальномера + электронного угломера + электронного компаса (RIC), и выбор подходящего оборудования в зависимости от ситуации. На практике это означает, что GPS используется для определения местоположения и навигации на открытых участках, а RIC – под пологом. Чтобы сделать навигацию с помощью RIC эффективной, разработана так называемая навигация по часовой стрелке. Этот подход существенно увеличивает производительность полевой работы и позволяет переключаться между GPS и RIC всегда, когда это нужно.



Навигация “по часовой стрелке” с помощью лазерного дальномера + электронного угломера + электронного компаса. Оператор FM (зеленый) говорит помощнику с рейкой (желтый), что целевая точка находится на 4:30.

Еще одно преимущество навигации в Field-Map – это поддержка оптимального движения на местности. В тяжелых условиях густых молодых насаждений или непроходимых крутых склонов можно двигаться к цели окольным, более легким, путем. Кроме измерительных устройств, навигация в Field-Map дает возможность пользоваться имеющимися картами. Аэрофотоснимки или имеющиеся векторные или растровые карты можно использовать в качестве фоновой карты Field-Map, что дает пользователю визуальный контроль навигации.



Полевая навигация на целевые координаты с помощью GPS, лазерного дальномера + электронного угломера + электронного компаса и имеющихся фоновых карт (например, ортогонализированного аэрофотоснимка)

В процессе навигации можно сохранять траекторию движения в слое линий для дальнейших задач. Можно также проводить прочее картирование (точек, линий) в процессе навигации. Т.о., можно сочетать навигацию с картированием.

Картирование

Полевое картирование и визуализация слоев точек/линий/полигонов является важной задачей при работе с Field-Map. Field-Map имеет все необходимое для создания и редактирования цифровых карт в полевых условиях, включая ввод атрибутов и дополнительные возможности GIS.

Картирование может основываться на локальной декартовой системе координат или на выбранной картографической проекции. Первый подход часто используется при картировании на пробных площадях. В этом случае центр координат [0,0,0] расположен в центре пробной площади, и координаты остальных объектов отсчитываются от него. Другой подход использует то, что Field-Map виртуально поддерживает любую из используемых в мире картографических проекций. Параметры картографических проекций заданы в Field-Map по умолчанию, также как и параметры геотрансформации для географической системы WGS1984 в проекцию. Параметры геотрансформации, как и параметры картографической проекции при необходимости могут быть скорректированы пользователем. Средства Field-Map для работы с картографическими проекциями позволяют пользоваться всеми измерительными приборами и получать конечные карты в проекционных координатах непосредственно на экране полевого компьютера.

Создание и визуализация карты в реальном времени в полевых условиях увеличивает производительность и качество результата. В Field-Map есть много полезных средств визуализации полевых карт, таких как пользовательские символы для линий и точек и пользовательские метки, которые могут быть фиксированного размера или масшабируемыми. В процессе картирования Field-Map показывает текущее местоположение измерительной аппаратуры, а также, например, следы измерений лазером.

Вместе с редактируемыми слоями Field-Map может показывать и фоновые карты. Field-Map поддерживает много различных растровых и векторных форматов (TIFF, MrSID, ESRI Grid, Imagine, ERDAS GIS, SVF, GIF, BMP, JPEG/JFIF, Shapefiles, DXF, DGN, DWG, ArcInfo coverage, и т.д.).

Field-Map работает со слоями точек, линий, полигонов и с некоторыми специальными слоями, такими как деревья, валеж и трансекты. Дополнительные типы слоев производны от основных и имеют дополнительные свойства, соответствующие лесохозяйственным проектам.

Новые точки или линии можно добавлять с помощью пера, рисуя на экране полевого компьютера, передавая данные с измерительных устройств. Точки и линии можно перемещать или стирать. Свободное редактирование линий путем перетаскивания выбранного отрезка линии курсором для оцифровки с экрана.

Дополнительные функции картирования позволяют копировать точки и линии между слоями, создавать сетки, буферы, параллельные или смещенные линии, сглаженные линии и замкнутые ходы.

Field-Map поддерживает создание полигональных слоев, в нем есть все необходимые для этого функции. Автоматическая привязка и функции очистки и создания топологически корректных полигонов дают возможность работать с линиями и центроидами будущих полигонов в полевых условиях. Когда картирование границ полигонов закончено, Field-Map может построить полигональные слои и приписать полигонам значения атрибутов.

В процессе картирования пробных площадей Field-Map использует возможность “постоянного позиционирования”. Это означает, что оператор с оборудованием может свободно перемещаться, например, чтобы найти точку, откуда лучше всего виден картируемый объект. Т.о., не нужно измерять все объекты из центра пробной площади.

При картировании в густом лесу с подлеском Field-Map использует автоматический пересчет наклонных расстояний в горизонтальные.

До начала полевого картирования можно заблокировать отдельные атрибуты или целые слои (ограничение ввода значений, ограничение картирования пером, ограничение картирования). Т.о., можно эффективно задавать метод редактирования данных в полевых условиях.

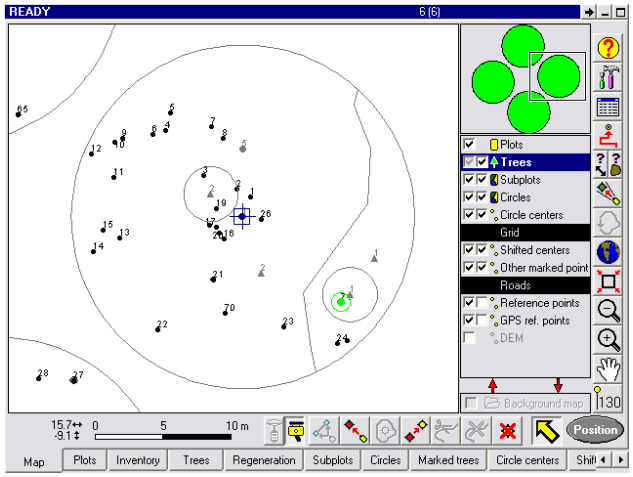
Измерение деревьев

Технология Field-Map разрабатывалась в первую очередь для лесного хозяйства, поэтому в ней есть специальные функции для измерения деревьев.

Слой деревьев в Field-Map – производный от слоя точек со множеством дополнительных возможностей, таких как визуализация площадей поперечных сечений или проекций крон на картах. У деревьев есть специальные атрибуты, такие как диаметр на высоте груди, высота дерева, объем ствола, длина ветви, проекция, поверхность и объем кроны.

Положение дерева на пробной площади картируется с помощью лазерного дальномера + электронного угломера + электронного компаса (RIC), и отражателя, помещаемого на поверхности ствола. Field-Map автоматически проверяет, находится ли дерево внутри или вне пробной площади, поэтому не нужно маркировать границу площади на местности, и полевая работа оказывается эффективнее.

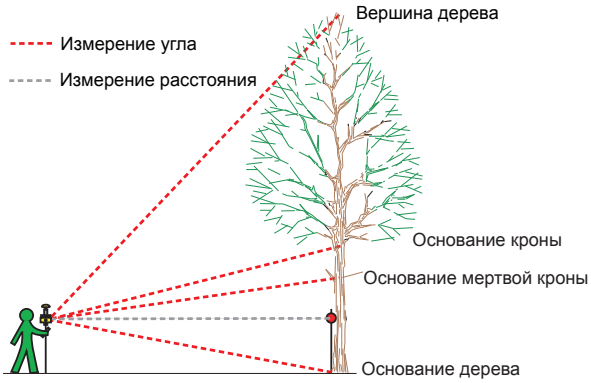
В тех случаях, когда деревья не маркируются, иногда может понадобиться восстановить номер дерева в процессе полевой работы. В Field-Map есть функция для идентификации дерева по его местоположению – выбор дерева с помощью лазера.



Пример картирования местоположения дерева на сегментированной пробной площади

Диаметры деревьев можно фиксировать с помощью электронной мерной вилки, а потом скачивать в полевой компьютер. Другая возможность – это беспроводная связь и запись диаметров деревьев в режиме онлайн. В обоих случаях местоположение деревьев на карте корректируется при скачивании диаметров. Местоположение дерева на карте – это местоположение центра его ствола.

При измерении высоты дерева используется лазерный дальномер и электронный угломер.



Измерение высоты дерева и основания кроны

В Field-Map есть пять различных методов измерения высоты:

1. Расстояние с помощью местоположения. Расстояние до дерева не измеряется, а рассчитывается из известных местоположений прибора и дерева.

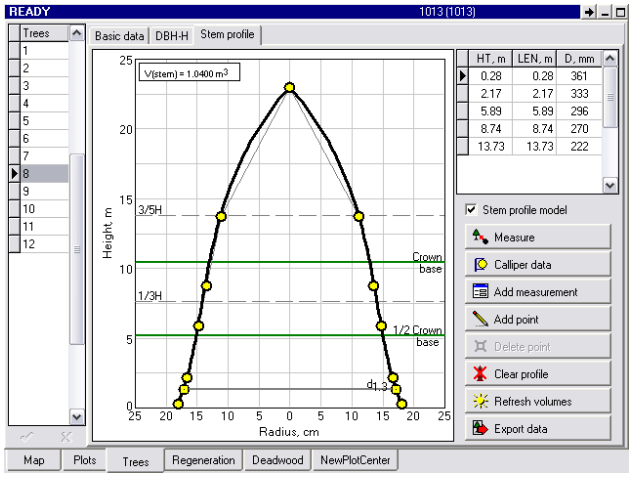
2. Расстояние + основание с помощью местоположения – то же самое, что 1 + угол наклона на основание ствола рассчитывается по известным координатам Z местоположений прибора и дерева. Этот метод подходит для насждений с большими деревьями, часто с подлеском, где сложно найти место, откуда бы можно было видеть одновременно и основание, и вершину дерева.

3. Измерение расстояния – измеряется расстояние и все углы наклона. Обычно применяется в густых насаждениях, когда нужно часто переставлять прибор, чтобы хорошо видеть вершины деревьев.

4. Расстояние + основание с помощью основной рейки – то же, что 3, но расстояние и угол на основание дерева измеряются с помощью измерительной рейки. Подходит для густых насаждений, где длинная рейка может высовываться над уровнем подроста.

5. Прямое измерение высоты – использует встроенную измерительную процедуру LTI Forest PRO. Аналогично 3.

Для наклонных деревьев можно записать угол наклона дерева. После этого Field-Map автоматически вычисляет и высоту дерева (т.е. кратчайшее расстояние от поверхности почвы до вершины дерева) и его длину (т.е. расстояние от основания дерева до его вершины). Объем ствола можно рассчитать на основе прямых измерений профиля ствола. Профиль ствола получается путем измерения серии диаметров вдоль ствола, затем автоматически вычисляется объем.



Прямое измерение профиля ствола

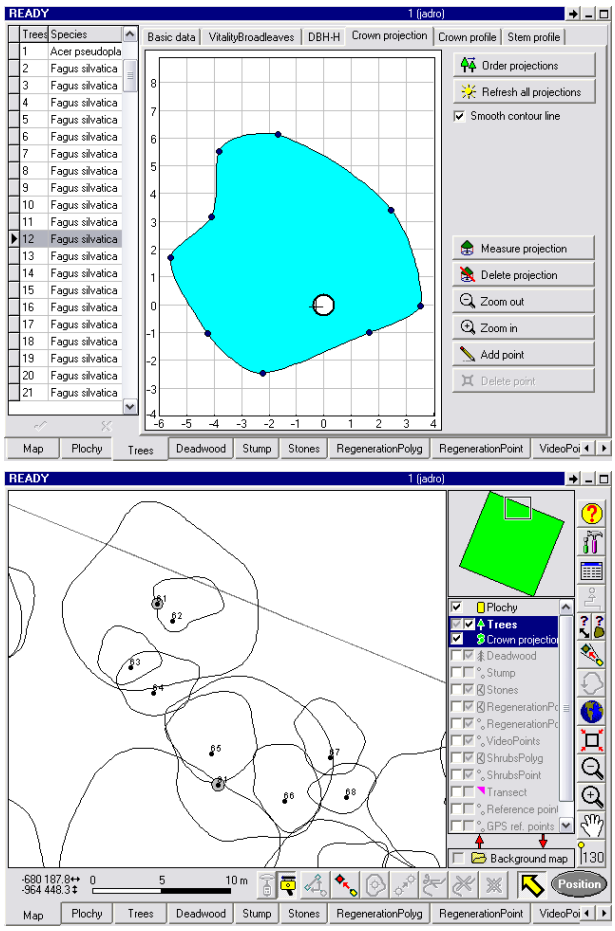
Альтернативным образом объем ствола можно рассчитать по объемным таблицам или моделям. Параметры уравнений объема зависят от породы.

Применять уравнения объема в Field-Map можно с помощью скриптов Field-Map. Скрипт автоматически вычисляет объем деревьев на основе переменных значений диаметра на высоте груди и высоты дерева и сохраняет значения в заранее выбранном для этого атрибуте.

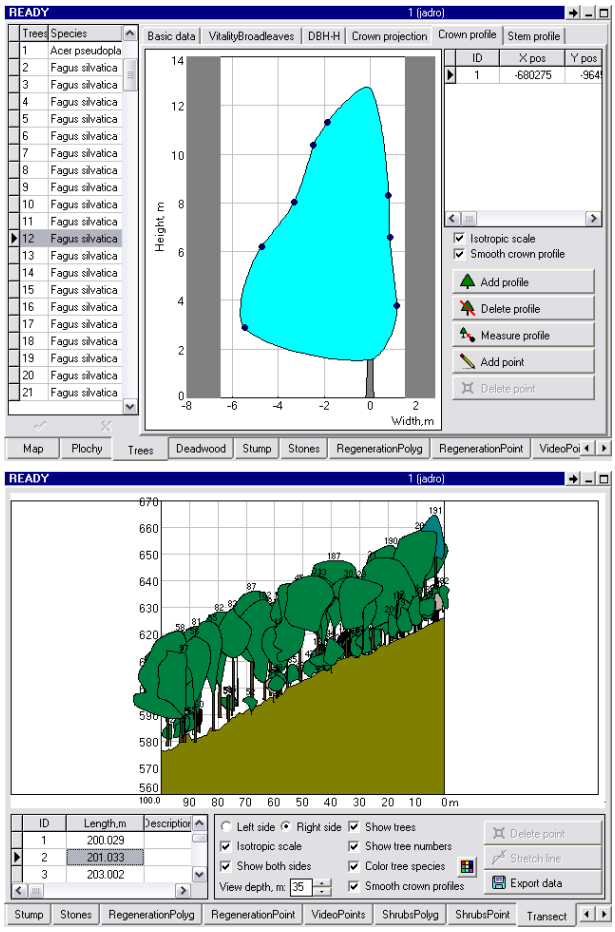
Field-Map дает возможность картирования горизонтальных проекций крон и их вертикальных профилей. При этом площадь проекции кроны, а также ее площадь поверхности и объем вычисляются в Field-Map автоматически.

Field-Map позволяет также более детально мерить ветви, а именно измерять их длины и диаметры.

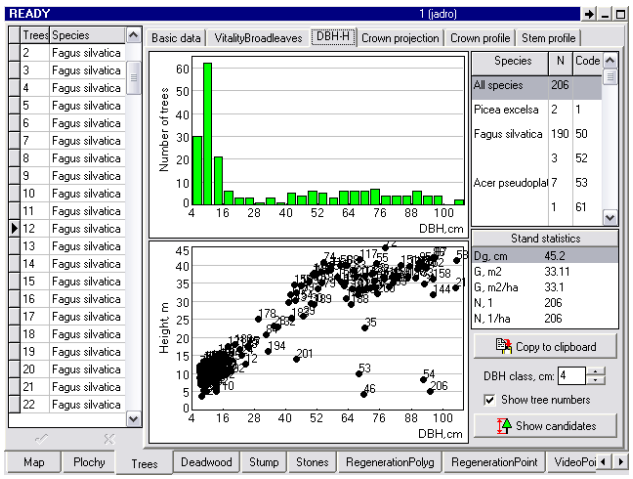
Основные характеристики можно визуализировать на уровне пробной площади или для отдельных древесных пород. Это включает и соответствующие базовые характеристики насаждения (сумма площадей сечений, средний диаметр, число деревьев).



Картирование проекций крон



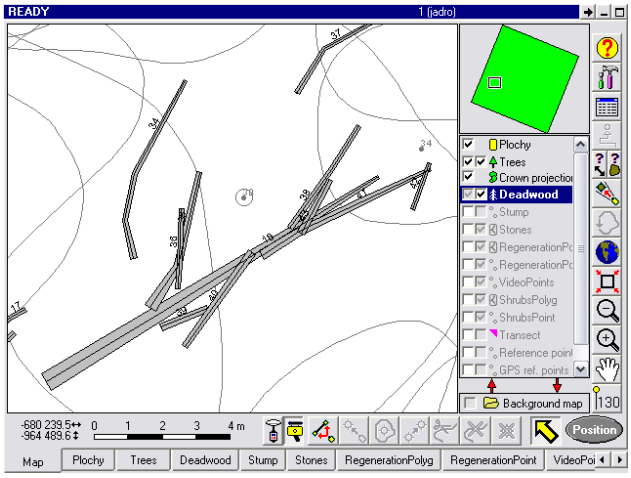
Измерение профилей крон



Визуализация распределения диаметров, зависимости высоты от диаметра

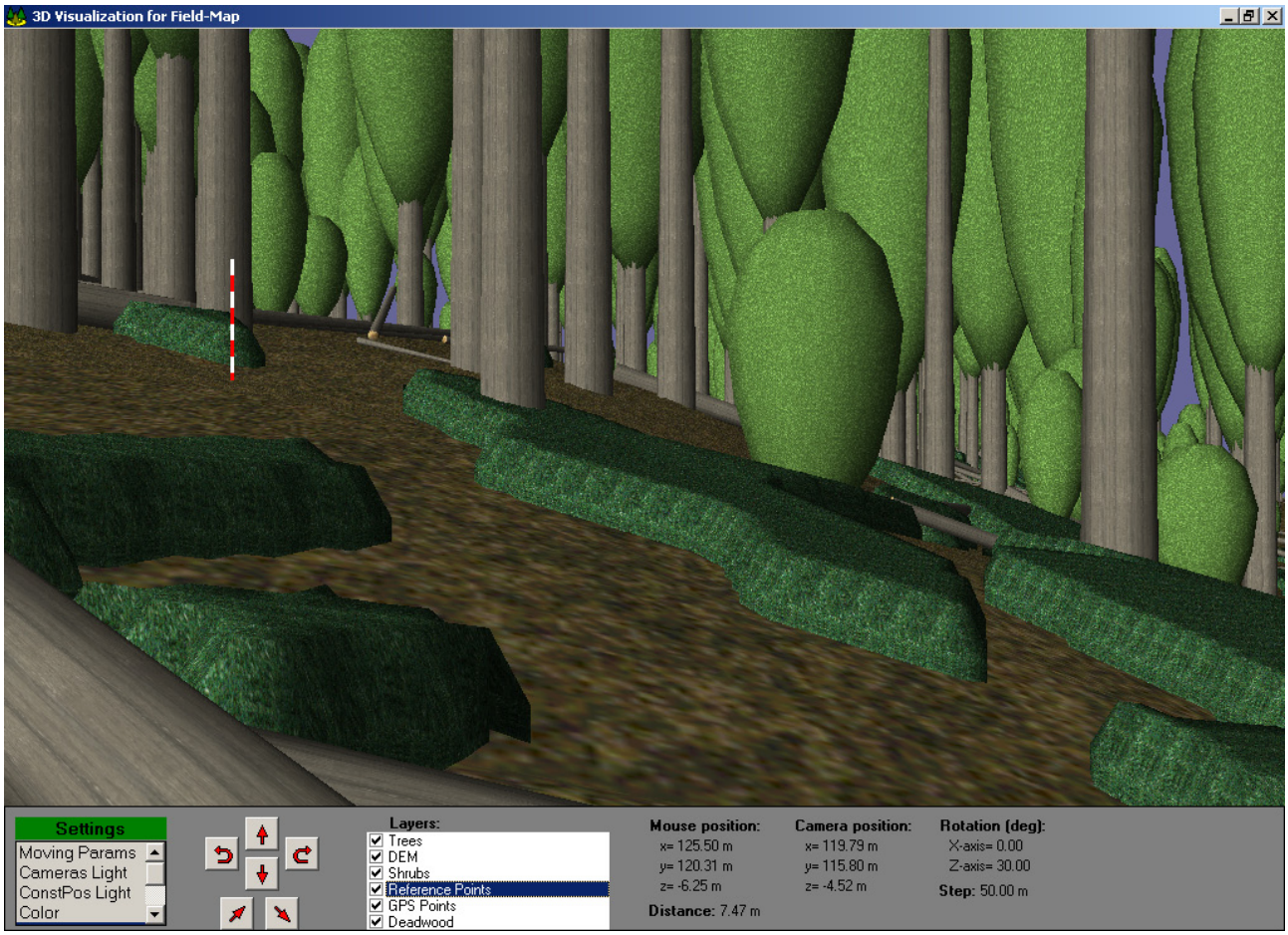
Кроме стоящих деревьев Field-Map позволяет картировать лежащий на земле валеж. Каждая часть валежа представлена своей осевой линией и диаметрами. Полигон, очерчивающий контур валежа, сохраняется в карте. Объем валежа, так же как и объем стоящих деревьев, автоматически вычисляется на основе измеренных данных, и отдельные куски валежа можно описать совокупностью заданных пользователем атрибутов.

Объем автоматически рассчитывается на основе длины и диаметров куска валежа. Field-Map может автоматически “обрезать” кусок валежа в пределах границы пробной площади и сосчитать только часть его объема, попадающую в пределы пробной площади.



Картирование и измерение валежа

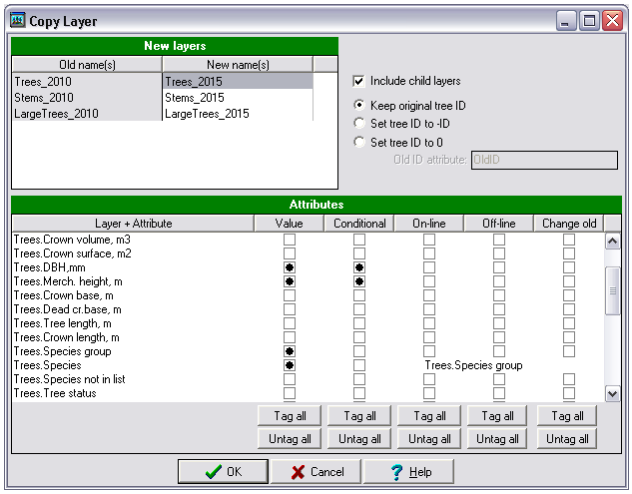
Field-Map 3D Forest – это расширение, для трехмерной визуализации данных Field-Map. Данные, полученные при картировании и обмере деревьев берутся непосредственно из базы данных Field-Map.



Экран Field-Map 3D Forest

Повторные измерения

Перед началом полевых работ данные предыдущих измерений заносятся в полевую базу данных. Можно задать опции для отдельных атрибутов: атрибуты могут проверяться или не проверяться. Верификация (проверка) может выполняться или при вводе значения атрибута или в любой последующий момент по желанию пользователя.

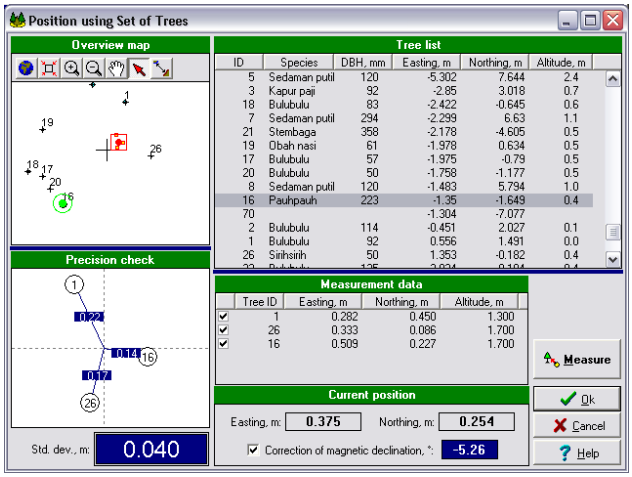


Подготовка схемы проверки для повторных измерений

Процедура повторных измерений в Field-Map включает следующие шаги:

Шаг 1: Нахождение центра пробной площади

В случае скрытой нумерации пробной площади, т.е. если площадь не обозначена видимым образом на местности, необходимо провести навигацию на центр пробной площади. Навигация на центр площади проводится описанными выше средствами. Обычно навигация дает точность в



Нахождение центра пробной площади с помощью имеющейся карты деревьев

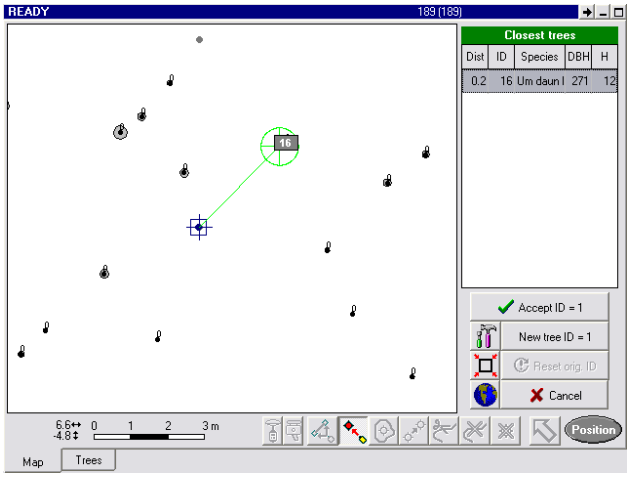
несколько метров, поэтому Field-Map идентифицирует центр пробной площади с помощью имеющейся карты расположения деревьев. Можно использовать несколько деревьев, идентифицируемых и на карте, и на местности, можно определить центр пробной площади с точностью до 10-20 см.

center with accuracy better than 10-20 cm.

Шаг 2: Восстановление номеров деревьев

Восстановление номеров необходимо для получения временных рядов измерений на уровне отдельного дерева. В случае т.н. скрытой нумерации деревьев, номер может быть определен по координатам дерева, а также по его описанию. При восстановлении номеров деревьев используется та же процедура, что и при их картировании.

Из-за ограниченной точности измерительной аппаратуры сложно получить абсолютно те же самые координаты целевых деревьев при измерении положения дерева путем «стрельбы» лазером по поверхности ствола. На практике всегда есть разница в несколько сантиметров. Поэтому точная идентификация с помощью координат деревьев невозможна. Поэтому Field-Map использует круг поиска при поиске соседних деревьев.



Восстановление номеров деревьев

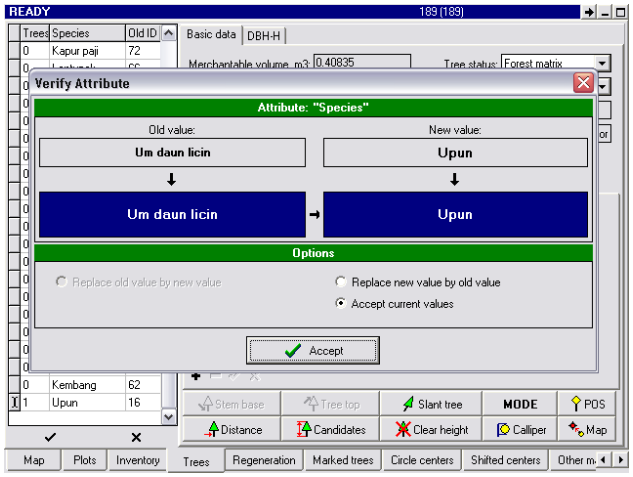
На практике редко требуется «стрелять» по каждому дереву. В частности, в разреженных насаждениях можно идентифицировать дерево визуально и ткнуть пером по местоположению дерева на карте. Если картируется новое (выросшее) дерево, тогда ему нужно присвоить новый номер (ID).

Если местоположение дерева при предыдущем измерении закартировано неверно, то в Field-Map есть функция “Передвинуть дерево”, чтобы исправить местоположение дерева. Любое изменение в старом картографическом слое автоматически заносится в запасную таблицу, являющуюся частью проекта Field-Map.

Шаг 3: Присвоение значений атрибутов

Каждый раз, когда меняется значение атрибута, запускается проверка онлайн. Новое значение сравнивается со старым, и если обнаруживается разница, появляется диалоговое окно подтверждения. Пользователь может выбрать один из трех вариантов:

- Принять и старое, и новое значение, т.е. изменение подтверждено и записано,
- Старое значение признается верным и новое значение заменяется старым;
- Новое значение признается верным, и старое значение заменяется новым; в этом случае описание изменения автоматически заносится в таблицу OldChangesLog. Т.о., все изменения старых данных фиксируются, и при необходимости старые значения могут быть восстановлены.



Ввод изменений значений атрибутов

Валидация данных

Контроль и валидация данных проводится с помощью встроенных средств и заданных пользователем проверок. Данные проводятся по следующим шагам валидации:

1. Заблокированы ли слои и атрибуты
2. Мин/Макс значения
3. Справочники и условные справочники
4. Условный вид слоя
5. Проверка данных повторных измерений
6. Идентификация пропущенных данных
7. Полная проверка целостности базы данных
8. Заданные пользователем правила (скрипты)

Некоторые из этих шагов предотвращают ввод неверных данных, другие позволяют пользователю обнаружить неполноту данных. Большинство процедур проверки данных используются в поле. Т.о., данные контролируются в процессе полевой работы и проверяются до того, как полевая бригада уйдет с пробной площади.

Систему проверки данных можно полностью подстроить под конкретные методологические требования. Пользовательские скрипты можно запускать при вводе или редактировании данных. Благодаря удобным средствам Field-Map Object Pascal для написания скриптов можно выполнять простые или сложные расчеты и проверки, при которых значения выбранных атрибутов сравниваются с другими контрольными данными.

Пользовательские расширения

Field-Map – это открытая система, которую пользователь может подстроить под свои задачи многими способами. Наиболее важные средства расширения возможностей Field-Map даны расширениями Field-Map.

Field-Map использует язык скриптов на основе языка программирования Object Pascal. Скрипты, написанные пользователем для дополнительных, пользовательских целей (события on-change («при изменении»), on-validate («при проверке»), процедуры, запускающиеся по требованию (on-demand)), написанные на Field-Map Object Pascal, позволяют модифицировать процедуры сбора данных.

Расширения по требованию (on-demand) и пользовательские формы данных можно также подготовить в виде динамических библиотек (DLL). Предопределенные заголовки этих библиотек позволяют подключение этих расширений к Field-Map.

Средства обработки данных

В Field-Map есть встроенные средства для предварительной обработки данных:

- **Расчет пропущенных высот деревьев**

  Обычно в поле высоты измеряются только у части деревьев. Field-Map позволяет моделировать зависимость высоты от диаметра на высоте груди по породам (и по стратам, если это нужно). На основе этой модели, параметризированной на основе измеренных деревьев, можно вычислить высоты для тех деревьев, для которых они не измерялись в поле. Можно использовать и пользовательские кривые высот (модели).

- **Расчет объема деревьев с помощью пользовательских уравнений объема**

  Расчет объема на основе местных уравнений объема можно провести уже во время полевых измерений с помощью пользовательских скриптов. Другая возможность – это вычислить объемы деревьев на стадии обработки данных.

- **Пользовательская классификация**

  Континуальные данные полевых измерений можно сгруппировать в классы по заданной пользователем классификационной схеме. Классификация часто используется для распределения диаметров, возрастов и т.п.

- **Пользовательская переклассификация**

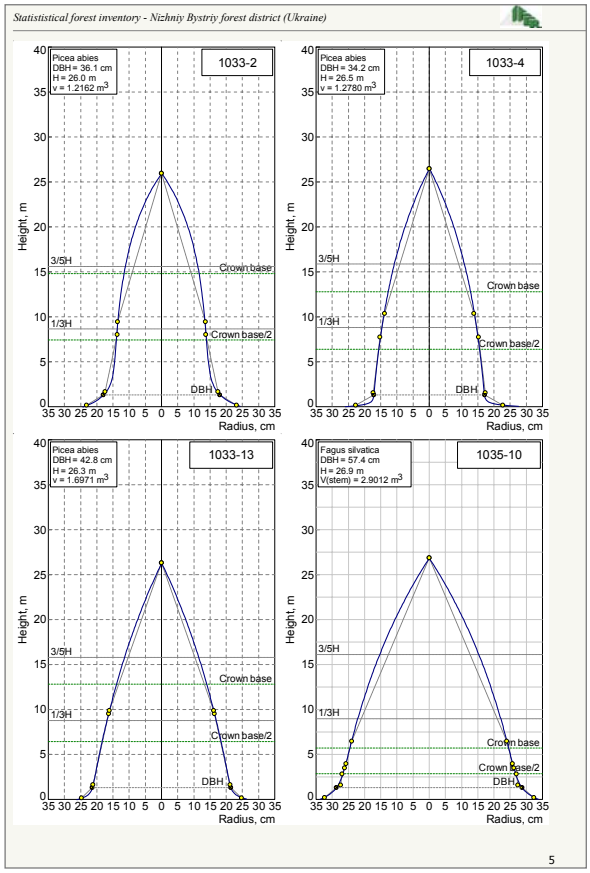
  Классифицированные данные можно переклассифицировать по заданной пользователем схеме. Типичный пример переклассификации – это объединение древесных пород в группы пород.

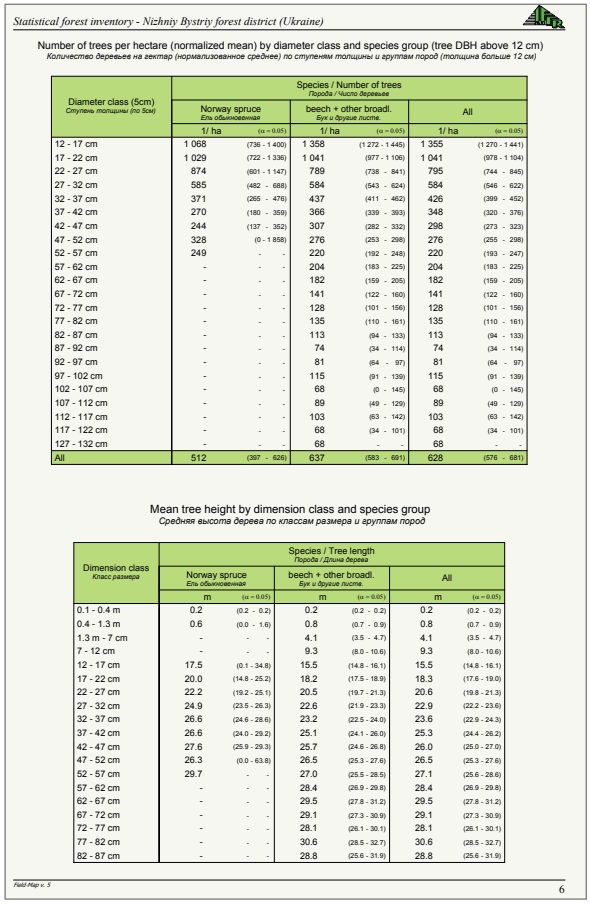
- **Агрегирование**

  Можно вычислить минимум, максимум, количество, сумму, выборочную дисперсию, стандартное отклонение, стандартную ошибку, среднее и медиану. Например, можно рассчитать среднее и стандартную ошибку дефолиации дерева на площадях для мониторинга и сохранить результаты в соответствующих атрибутах пробных площадей.

- **Обновление базы данных с помощью запросов SQL**

  В рамках Field-Map Data Processing Tools можно пользоваться запросами SQL для расчета и сохранения новых атрибутов. Новые атрибуты автоматически вводятся в структуру базы данных Field-Map.





Statistical forest inventory - Nizhniy Bystriy forest district (Ukraine)

Number of trees per hectare (normalized mean) by diameter class and species group (tree DBH above 12 cm)
Количество деревьев на гектар (нормализованное среднее) по ступеням толщины и группам пород (толщина больше 12 см)

Diameter class (5cm) *Ступень толщины (по 5см)*	Species / Number of trees *Порода / Число деревьев*					
	Norway spruce *Ель обыкновенная*		beech + other broadl. *Бук и другие листв.*		All	
	1/ ha	(α = 0.05)	1/ ha	(α = 0.05)	1/ ha	(α = 0.05)
12 - 17 cm	1 068	(736 - 1 400)	1 358	(1 272 - 1 445)	1 355	(1 270 - 1 441)
17 - 22 cm	1 029	(722 - 1 336)	1 041	(977 - 1 106)	1 041	(978 - 1 104)
22 - 27 cm	874	(601 - 1 147)	789	(738 - 841)	795	(744 - 845)
27 - 32 cm	585	(482 - 688)	584	(543 - 624)	584	(546 - 622)
32 - 37 cm	371	(265 - 476)	437	(411 - 462)	426	(399 - 452)
37 - 42 cm	270	(180 - 359)	366	(339 - 393)	348	(320 - 376)
42 - 47 cm	244	(137 - 352)	307	(282 - 332)	298	(273 - 323)
47 - 52 cm	328	(0 - 1 858)	276	(253 - 298)	276	(255 - 298)
52 - 57 cm	249	- -	220	(192 - 248)	220	(193 - 247)
57 - 62 cm	-	- -	204	(183 - 225)	204	(183 - 225)
62 - 67 cm	-	- -	182	(159 - 205)	182	(159 - 205)
67 - 72 cm	-	- -	141	(122 - 160)	141	(122 - 160)
72 - 77 cm	-	- -	128	(101 - 156)	128	(101 - 156)
77 - 82 cm	-	- -	135	(110 - 161)	135	(110 - 161)
82 - 87 cm	-	- -	113	(94 - 133)	113	(94 - 133)
87 - 92 cm	-	- -	74	(34 - 114)	74	(34 - 114)
92 - 97 cm	-	- -	81	(64 - 97)	81	(64 - 97)
97 - 102 cm	-	- -	115	(91 - 139)	115	(91 - 139)
102 - 107 cm	-	- -	68	(0 - 145)	68	(0 - 145)
107 - 112 cm	-	- -	89	(49 - 129)	89	(49 - 129)
112 - 117 cm	-	- -	103	(63 - 142)	103	(63 - 142)
117 - 122 cm	-	- -	68	(34 - 101)	68	(34 - 101)
127 - 132 cm	-	- -	68	- -	68	- -
All	512	(397 - 626)	637	(583 - 691)	628	(576 - 681)

Mean tree height by dimension class and species group
Средняя высота дерева по классам размера и группам пород

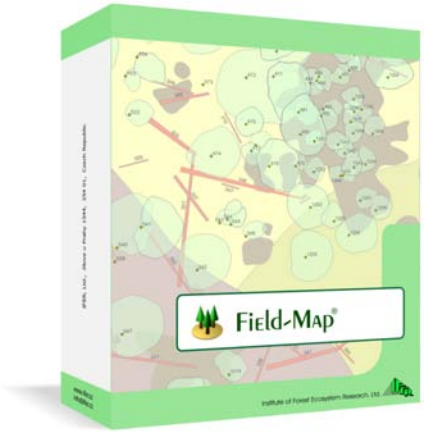
Dimension class *Класс размера*	Species / Tree length *Порода / Длина дерева*					
	Norway spruce *Ель обыкновенная*		beech + other broadl. *Бук и другие листв.*		All	
	m	(α = 0.05)	m	(α = 0.05)	m	(α = 0.05)
0.1 - 0.4 m	0.2	(0.2 - 0.2)	0.2	(0.2 - 0.2)	0.2	(0.2 - 0.2)
0.4 - 1.3 m	0.6	(0.0 - 1.6)	0.8	(0.7 - 0.9)	0.8	(0.7 - 0.9)
1.3 m - 7 cm	-	- -	4.1	(3.5 - 4.7)	4.1	(3.5 - 4.7)
7 - 12 cm	-	- -	9.3	(8.0 - 10.6)	9.3	(8.0 - 10.6)
12 - 17 cm	17.5	(0.1 - 34.8)	15.5	(14.8 - 16.1)	15.5	(14.8 - 16.1)
17 - 22 cm	20.0	(14.8 - 25.2)	18.2	(17.5 - 18.9)	18.3	(17.6 - 19.0)
22 - 27 cm	22.2	(19.2 - 25.1)	20.5	(19.7 - 21.3)	20.6	(19.8 - 21.3)
27 - 32 cm	24.9	(23.5 - 26.3)	22.6	(21.9 - 23.3)	22.9	(22.2 - 23.6)
32 - 37 cm	26.6	(24.6 - 28.6)	23.2	(22.5 - 24.0)	23.6	(22.9 - 24.3)
37 - 42 cm	26.6	(24.0 - 29.2)	25.1	(24.1 - 26.0)	25.3	(24.4 - 26.2)
42 - 47 cm	27.6	(25.9 - 29.3)	25.7	(24.6 - 26.8)	26.0	(25.0 - 27.0)
47 - 52 cm	26.3	(0.0 - 63.8)	26.5	(25.3 - 27.6)	26.5	(25.3 - 27.6)
52 - 57 cm	29.7	- -	27.0	(25.5 - 28.5)	27.1	(25.6 - 28.6)
57 - 62 cm	-	- -	28.4	(26.9 - 29.8)	28.4	(26.9 - 29.8)
62 - 67 cm	-	- -	29.5	(27.8 - 31.2)	29.5	(27.8 - 31.2)
67 - 72 cm	-	- -	29.1	(27.3 - 30.9)	29.1	(27.3 - 30.9)
72 - 77 cm	-	- -	28.1	(26.1 - 30.1)	28.1	(26.1 - 30.1)
77 - 82 cm	-	- -	30.6	(28.5 - 32.7)	30.6	(28.5 - 32.7)
82 - 87 cm	-	- -	28.8	(25.6 - 31.9)	28.8	(25.6 - 31.9)

Field-Map v. 5

6

Примеры результатов статистической инвентаризации лесов.

Pooh



Программное обеспечение Field-Map

Программное обеспечение Field-Map состоит из четырех отдельных частей:

- Field-Map Project Manager
- Field-Map Data Collector
- Field-Map Stem Analyst
- Field-Map Inventory Analyst

Кроме основных программ есть дополнительные приложения (средства FM) для преобразования файлов и обработки данных, включая модуль Field-Map Forest3D для трехмерной визуализации. Они являются составной частью программы Field-Map.

Стандартный порядок работы: подготовить структуру базы данных в Field-Map Project Manager, скопировать базу данных (папку с ее файлами) в полевой компьютер, воспользоваться Field-Map Data Collector для полевого сбора данных, скопировать данные, вернувшись из поля, обратно в стационарный компьютер и проанализировать данные с помощью Field-Map Stem Analyst и/или Field-Map Inventory Analyst.

Для анализа данных можно пользоваться любыми другими программами обработки данных или геоинформационными системами, поскольку Field-Map может экспортировать данные во многие стандартные форматы файлов.

Field-Map Project Manager (FMPM)

С помощью FMPM пользователь может легко создать структуру базы данных (т.е. проект Field-Map) на основе своей собственной методологии.

В одном проекте пользователь может задать множество различных слоев со многими атрибутами. Field-Map поддерживает многоуровневую реляционную базу данных.

Пользователь может задать форму и местоположение многих пробных площадей или исследуемых объектов в рамках одного проекта.

Подготовка проекта с помощью FMPM легка и интуитивна. Для создания пользовательского приложения не требуется программирования.

Подробный список возможностей FMPM:

- **Гибкая система**

  В FMPM легко можно задать форму и размер пробных площадей, атрибуты, которые надо мерить в полевых условиях, справочники с заранее заданными значениями, взаимосвязи между атрибутами и др. Т.о., база данных оказывается подстроенной именно под вашу методологию, а не под что-либо другое.

- **Не нужно уметь программировать**

  Для разработки проектов полевого сбора данных вам нужно задать структуру базы данных этого проекта. В FMPM для этого не нужно иметь навыки программирования.

- **Реляционная база данных**

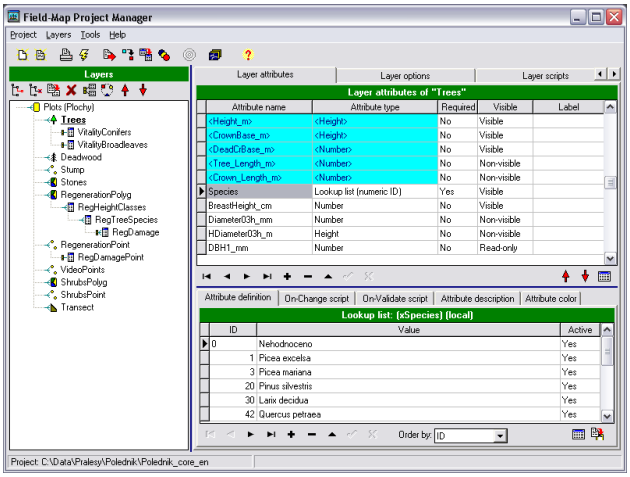
  Многие слои объединены в структуру базы данных, поддерживающую отношения «один к нескольким», «один к одному» и «несколько к одному».

- **Открытая среда**

  Если вы захотите расширить возможности Field-Map, вы можете написать свои собственные скрипты на языке Object Pascal и включить их в проект.

- **Много типов атрибутов**

  Типы простых атрибутов включают число, строку, логическую переменную, дату, время, изображение, видео, аудио, высоту, диаметр и длину.



Экран Field-Map Project Manager

Кроме того есть таблицы справочников, простых и условных, представляющих собой заданные пользователем списки значений.

- **Экспорт в стандартные форматы**

  Экспорт в MS Access, Paradox, Excel, DBase, XML и Shapefiles

- **Поддержка работы многих полевых бригад**

  Автоматическая синхронизация и резервное копирование данных, поступающих от многих бригад в одну базу данных.

- **Проверка данных**

  Various data checking routines are included in Field-Map ranging from simple checks such as checking the type of the variable to more advanced checking routines involving values and conditions from more attributes.

- **Создание сети пробных площадей**

  Функция «создать совокупность пробных площадей» (create set of plots) позволяет создать набор пробных площадей с заранее заданными параметрами. Параметры могут быть различными для разных частей пробной площади (напр., концентрические круги, в которых деревья измеряются определенного размера; при этом автоматические проверки проводятся в поле)

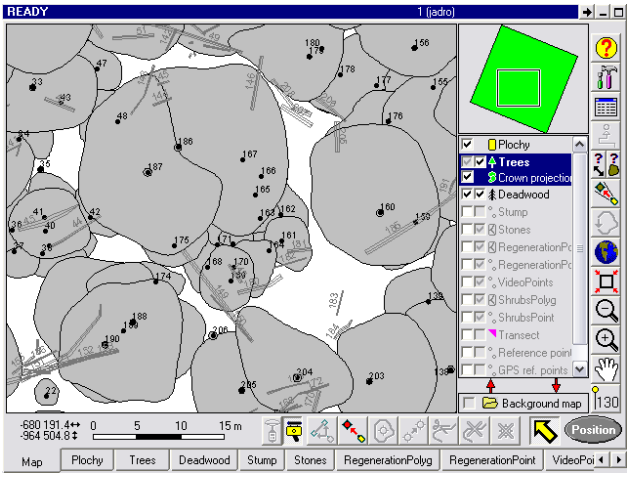
- **Использование цифровой карты**

  Можно задать набор аэрофотоснимков и шейп-файлов, чтобы показать фон на экране с вашей картой.

Field-Map Data Collector (FMDC)

Когда структура базы данных готова, вы сразу же можете приступать к полевым работам.

Пользовательский интерфейс автоматически подстраивается под структуру проекта.



Экран Field-Map Data Collector

FMDC непосредственно поддерживает полевые электронные измерительные устройства (GPS, лазерный дальномер, электронный угломер, электронный компас и электронную мерную вилку) и дает пользователю возможность картировать и проводить полевые измерения. Основной принцип очень прост: пользователь определяет местоположение (с помощью GPS, карты или локальной системы координат) и с помощью измерительных устройств записывает местоположение и размеры деревьев.

В целом система позволяет картировать точки, линии и полигоны.

Field-Map Data Collector работает на планшетных компьютерах

Для деревьев, валежа и трансект используются специальные средства ГИС. Каждый объект описывается атрибутами.

У FMDC есть обширные возможности для повышения производительности полевых работ. Постоянная геопривязка дает пользователю возможность свободно перемещаться по пробной площади, разнообразие методов измерения высот упрощает работу в сложных условиях и т.п. Пользователь может проверить данные сразу же после их сбора с помощью визуализации и процедур проверки данных.

Подробный список возможностей FMPM:

- **Картирование**

  FMDC используется для картирования основных объектов ГИС (точек, линий, полигонов), а также специальных лесных объектов (напр., деревьев, валежа, трансект). Картировать можно с помощью GPS, лазерного дальномера и компаса, электронного тахеометра, рисуя пером на экране планшетного компьютера или вводя данные с клавиатуры.

- **Импорт цифровых карт и данных**

  Поддерживаются следующие форматы: шейп-файлы ESRI (Shapefiles), ArcInfo Coverages, Digital Exchange Format, MSAccess, DBase, MSExcel, Paradox и XML.

- **Подробное измерение деревьев**

  Можно мерить горизонтальные проекции крон, вертикальные профили крон и профили ствола. Все это непрерывно изображается на экране полевого компьютера, при этом автоматически считаются объемы.

- **Картирование валежа**

  Валеж, лежащий на земле, можно картировать и описывать по секциям, Объем валежа считается автоматически.

- **Создание полигонов из линий**

  Создание топологических или нетопологических полигонов из закартированных линий.

- **Полевая навигация**

  Для полевой навигации пользуйтесь GPS или лазерным дальномером. Сочетание

лазерного дальномера и электронного компаса особенно полезно под густым пологом.

- **Проверка данных**

  Проверьте, есть ли отсутствующие или неполные данные. Выясните, что ошибка, а что нет.

- **Непрерывная геопривязка**

  На местности можно выстроить сеть временных привязок, замеренных лазерным дальномером и отмеченных рейками. Она позволяет пользователю свободно перемещаться по исследуемой площади, не теряя геопривязку текущей точки, откуда ведутся измерения.

- **Пользовательские расширения**

  Можно легко подключить пользовательские модули и расширенные функции (напр., таблицы объемов).

- **Повторные измерения**

  Инвентаризация леса обычно повторяется через определенный промежуток времени. В следующем цикле деревья надо идентифицировать и измерить снова. В FMDC есть ряд функций для повторных измерений, напр., для идентификации дерева по координатам, проверка в режиме онлайн значений, измеренных в прошлый раз и пр.

- **Трансекты**

  Трансекта (профильная диаграмма) – это виртуальная линия в лесу, показывающая профили деревьев и их крон. Можно выбирать цвета для древесных пород, уменьшать количество изображаемых деревьев, уменьшая ширину полосы вдоль трансекты, и т.д. Изображение трансекты можно экспортировать для отчетов.

- **Высоты деревьев**

  Есть 5 способов измерения высоты дерева и 2 способа измерения наклонного дерева. Вы можете выбрать из них оптимальный с учетом требуемой точности, темпа измерений или локальных условий измерения.

- **Дистанционное измерение диаметров**

  Использование специального оптического прицела в сочетании с лазерным дальномером позволяет мерить диаметры ствола и ветвей в верхней части дерева.

- **Различная форма и размер пробных площадей**

Field-Map Data Collector provides communication with external electronic devices.

  Размер и форму пробной площади можно выбирать непосредственно на местности или задать заранее в камеральных условиях.

- **Поддержка электронной аппаратуры**

  Приложение FMDC может взаимодействовать с целым рядом измерительных приборов. Их можно подключать с помощью кабеля, блютуса (BlueTooth) или радиосигнала. Типичные приборы, работающие с FMDC – это лазерный дальномер с электронным компасом, или электронный тахеометр, GPS или электронная мерная вилка.

- **Функции ГИС**

  Прочие функции для работы с картами включают: создать параллельную линию, создать буфер, создать сеть, сместить линию, объединить полигоны и т.п.

Field-Map Data Collector доступен в Windows (FMDC) и Windows Mobile (FMDC LT).

Версия LT имеет ограниченные возможности. Конкретные различия двух версий приведены в следующей таблице.

	Field-Map LT	Field-Map
Географические объекты		
Точка	■	■
Линия		■
Полигон		■
Дерево	■	■
Валеж		■
Трансекта		■
Атрибуты		
Числовой	■	■
Буквенно-цифровой	■	■
Логический	■	■
Дата, время	■	■
Комментарий		■
Изображение, видео		■
Справочник		■
Высота и диаметр	■	■
Отношения(база данных)		
Один к одному		■
Один к нескольким	■	■
Несколько к одному		■
Организация данных		
Много пробных площадей	■	■
Много слоев	■	■
Много атрибутов	■	■
Типы пробных площадей		
Круговая	■	■
Прямоугольная		■
Полигональная		■
Пользователь. размера	■	■
Концентрические круги	■	■
Геопривязка		
Локальные координаты	■	■
Заданные проекции	■	■
Пользователь. проекции		■
Непрерывная геопривязка	■	■
Полевая навигация		
По GPS	■	■
По лазеру + компасу	■	■
Внешние устройства		
NMEA – 0183	■	■
Навигаторы GPS	■	■
Лазерные дальномеры	■	■
Электронный компас	■	■
Электронная мерная вилка	■	■

	Field-Map LT	Field-Map
Импорт		
ESRI Shapefiles	■	■
ArcInfo Coverages		■
Digital Exchange File		■
Microstation		■
MSAccess		■
Dbase		■
Paradox		■
Текст		■
Tiff		■
MrSid		■
ArcInfo Grid		■
Imagine		■
ERDAS		■
Band Interleaved		■
Sun raster		■
GIF		■
BMP	■	■
JPEG	■	■
Экспорт		
MSAccess		■
Dbase		■
Excel		■
XML	■	■
Лесные функции		
Проекция кроны		■
Профиль кроны		■
Профиль ствола		■
Простая высота	■	■
Продвинутая высота		■
Наклонное дерево		■
Верхний диаметр	■	■
Утилиты		
Построить полигон		■
Замкнуть пересечение		■
Условный слой		■
Условный справочник		■
Виртуальная клавиат.	■	■
Буфер		■
Сеть		■
Параллельная линия		■
Сглаженная линия		■
Прочее		
Польз. расширения		■

Field-Map Stem Analyst (FMSA)

FMSA – это программный продукт, предназначенный для двух основных задач:

- Получение параметров глобальной модели формы ствола.
- Определение сортиментов на пробной площади.

Параметры глобальной модели формы ствола определяются на основе измерения профилей стволов. Для этого можно измерить секции упавших стволов или воспользоваться методом шести точек для стоящих деревьев.

Перед тем, как рассчитывать сортименты, надо задать высоту пня как процент от высоты, фиксированную высоту или фиксированный диаметр.

Результат анализа данных будет состоять из:

- Глобальной модели формы ствола для отдельных пород или групп пород
- Статистик модели
- Графиков остатков модели для диаметра и объема
- Профилей отдельных модельных стволов
- Расчета объема ствола

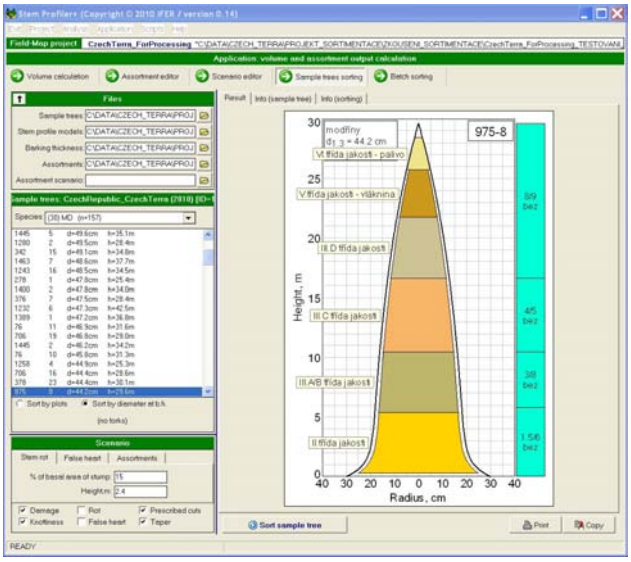
Чтобы получить достаточно данных для расчетов, в поле нужно провести несколько измерений:

- Виртуальное деление ствола на части на основе качества
- Измерение диаметров сучьев и их количества
- Классификация повреждений
- Измерение высот разветвлений ствола

Возможности сортиментного модуля:

- Определение сортиментов
- Определение сценариев сортиментации

  Preference of certain assortments, allowed damage classes and decay degrees, etc.
- Выбор глобальной модели формы ствола
- Расчет сортиментов по классам объема.
- Подготовка данных для последующих расчетов с помощью Field-Map Inventory Analyst.



Field-Map Inventory Analyst (FMIA)

FMIA – это программный продукт для расчетов в рамках статистической инвентаризации лесов. Он дает пользователю возможность легко обрабатывать базы полевых данных. Данные могут быть дополнены, подготовлены для дальнейшей обработки и обсчитаны для получения окончательных статистических результатов и отчетов. Автоматически создаваемая выходная распечатка состоит таблиц результатов статобработки и графиков. По своему усмотрению пользователь может дополнить результат методическими замечаниями, определениями терминов и комментариями.

FMIA решает следующие задачи:

- **Расчет вторичных и производных переменных с помощью заранее определенных моделей и встроенных функций**

  напр., расчет высот для тех деревьев, у которых высота не измерялась в поле, расчет объема ствола с помощью заданных или местных уравнений объема и т.п.

- **Пост-стратификация**
- **Агрегирование**

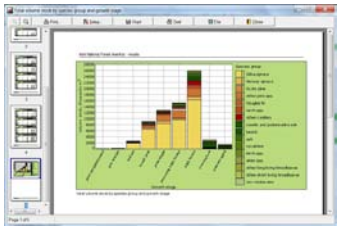
  Агрегирование данных из определенных слоев и расчет описательных статистик;

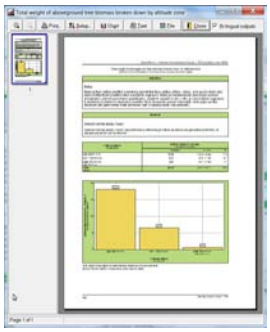
  напр., суммирование запаса валежа в пределах пробной площади, расчет объема среднего бревна, выборочная дисперсия, стандартное отклонение, стандартная ошибка и пр.

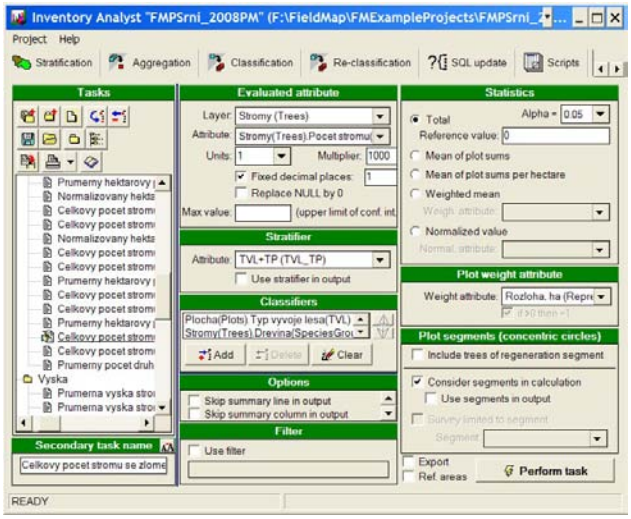
- **Классификация**

  Заданное пользователем разбиение данных с континуальными значениями по классам;

  напр., возраст по классам возраста, диаметр дерева по ступеням толщины и пр.







- **Переклассификация**

  Перегруппировка данных с дискретными значениями; напр., пород по группам пород и пр.

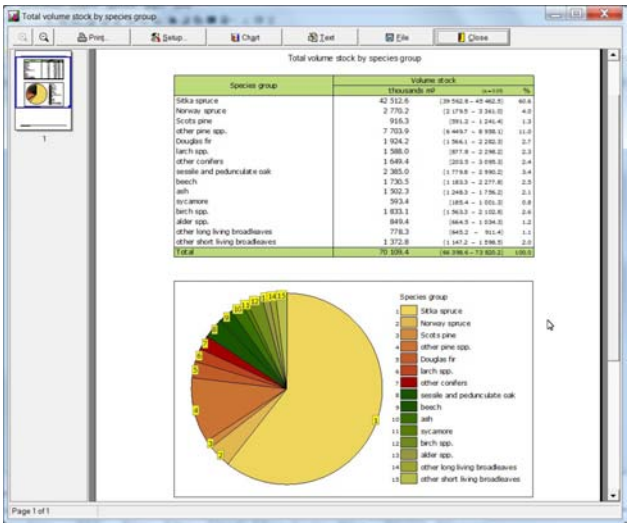
- **Обновление данных с помощью запросов SQL или скриптов**

  Использование запросов SQL или пользовательских скриптов для создания и расчета производных переменных.

- **Статистическая обработка данных**

  Задачи статистической обработки данных можно сформулировать с помощью интерактивных форм и использовать повторно.

  Результаты расчетов представлены в виде таблиц и графиков. Каждую задачу можно сопроводить пользовательскими комментариями, методологическими описаниями и определениями.



Оборудование Field-Map

Оборудование Field-Map состоит из нескольких частей. Полевой компьютер, на котором запускается программа Field-Map – это сердце всей системы. Программное обеспечение создает хорошую связь с внешними устройствами.

Оборудование обычно поставляется комплектами, рассчитанными под конкретные задачи.

Оборудование можно разделить на следующие основные категории:

- Полевые компьютеры
- Дальномеры, угломеры и компасы
- GPS
- Аксессуары

Rhino

This combination of devices is suitable for high precision measurements (with an emphasis on distance measurement precision) taken from one place. It can be used on plots with magnetic anomalies.

Total weight: 5.8 kg

Hippo

A lighter hardware set for higher number of measurements taken from one place. It enables higher-precision measurements of horizontal angles on plots where a compass cannot be used due to magnetic anomalies.

Total weight: 4.9 kg

Elephant

Wireless connection between the field computer and laser range-finder/compass via bidirectional Bluetooth solution is fully supported by Field-Map software and enables many various working designs. Weight of the equipment as well as the specific working tasks might be distributed between two members of the field team aiming at maximum efficiency of fieldwork.

Total weight: 5.6 kg

Stork

Light equipment with full-featured software held on monopod for easy movement in the terrain.

Total weight: 3.4 kg

Birdie

A combination of light equipment and full-featured mapping software. Easily operated by a single worker. Together with an optional electronic caliper, this set is a quick and convenient solution for forest management planning measurements.

Electronic caliper

Total weight: 2.5 kg

Hardware components

Getac F110 tablet computer

The fully rugged tablet with 4th generation Intel® Core™ i7 vPro™ technology. Two customizable configurations to fit your need - Basic and Premium.

Weight:	1390 g (including battery)
Size:	31,4 x 20,7 x 2,5 cm
Power supply:	Li-Ion battery 2160mAh x 2 up to12 hours
Temperature range:	-21°C to +60°C
Resistance:	dust and rain (IP 65)
Processor:	Intel® Core™ i7 vPro™ Technology
Memory:	4GB DDR3 expandable to 8GB, SSD 128GB / 256GB
Display:	11.6” TFT LCD (1366 x 768) 800 nits LumiBond™

Getac T800 tablet computer

The Fully rugged tablet that bundles outstanding performance and an 8.1 inch display that utilizes the revolutionary LumiBond technology to achieve a display that is more readable, and offers better contrast and more crisp colors. Getac’s multi-touch display technology makes the screen respond effortlessly to touch, press, and drag motions.

The T800’s compact design is less than 1 inch thick and less than 9 x 6 inches in size. At just over 2 pounds, this rugged tablet is designed to easily fit ergonomically in just one hand.

The Getac T800 has built-in 802.11ac WiFi, Bluetooth 4.0, and optional 4G LTE Mobile broadband to keep workers connected.

Weight:	950 g (including battery)
Size:	22,7 x 15,1 x 2,4 cm
Power supply:	Li-Ion battery 7.4V 4200mAh (up to 5 hours)
Temperature range:	-21°C to +50°C
Resistance:	dust and rain (IP 65)
Processor:	Intel® Pentium® Processor N3530 2.16 GHz, burst up to 2.58 GHz
Memory:	4 GB DDR3L, 128 GB SSD
Display:	8.1” TFT LCD HD (1280 x 800), 600 nits LumiBond® display with Getac QuadraClear® sunlight readable technology

SX Blue II GPS / GNSS

Mapping receiver with good performance in forestry applications and other difficult mapping environments where GPS reception is limited. Working with GPS / GLONASS, RTK and SBAS compatible.

Weight:	487 g including battery
Size:	14,1 x 8,0 x 4,7 cm
Power supply:	Field replaceable Li-ion pack (10+ / 8+ hours)
Resistance:	waterproof, (IP 67)
SBAS Horizontal Accuracy:	< 60 cm / < 30cm HRMS
Optional RTK Accuracy:	<5cm / 1-3cm + 1ppm (RMS)
Antenna weight (without cable):	79g / 114g (with removable magnet mount)
Antenna size:	5.5 x 2.2cm / 6.6 x 2.7cm

SX Blue III GPS / GNSS

Mapping receiver with good performance in forestry applications and other difficult mapping environments where GPS reception is limited. Working with GPS / GLONASS, RTK, SBAS compatible.

Weight:	481 g including battery
Size:	14,1 x 8,0 x 4,7 cm
Power supply:	Field replaceable Li-ion pack (8+ hours)
Resistance:	waterproof (IP 67)
SBAS Accuracy:	< 60 cm / < 30cm HRMS
RTK Accuracy:	1cm
Antenna weight (without cable):	79g /125g (with removable magnet mount)
Antenna size:	5.5 x 2.0cm / 6.6 x 2.7cm

	SX Blue II+ GPS	SX Blue II+ GNSS	SX Blue III+ GNSS
Receiver type	GPS, L1 C/A code	GPS + GLONASS, L1/G1	GPS + GLONASS, L1/L2 RTK
SBAS support	■	■	■
Channels	372	372	372
Correction I/O Protocol	ROX Format CMR, CMR+ RTCM V 2.3, 3.2	ROX Format CMR, CMR+ RTCM V 2.3, 3.2	RTCM 2.3, 3.2, CMR, CMR+, ROX Format
Data I/O Format	NMEA 183, Binary RTCM 104	NMEA 183, RTCM 104, Binary	NMEA 0183, Binary, Crescent
Bluetooth, RS232, USB 2.0	■	■	■

Qstarz GPS BT-Q1000XT

GPS module with Bluetooth communication.

Weight:	100 g
Size:	7,2 x 4,7 x 2,0 cm
Number of channels:	66 CH performance tracking
Temperature range:	-10 oC / +60 oC
GPS chip:	MTK II GPS module
Antenna (internal)	Built-in patch antenna with LNA
GPS Protocol	NMEA 0183
Horizontal Accuracy	3.0m 2D-RMS<3m CEP(50%) without SA

TruPulse 200/B

Compact and lightweight laser range-finder and inclinometer. Data communication is available through standard serial port or optional via Bluetooth.

Weight:	285 g
Size:	12 x 5 x 9 cm
Power supply:	2 AA batteries
Temperature range:	-20 to +60°C
Resistance:	water and dust (IP 54)
Accuracy (distance):	±30 cm; typical
Accuracy (inclination):	±0.25°; typical
Range measurement	up to 1 000 m; typical

TruPulse 200X

Compact, lightweight and rugged laser range-finder and inclinometer. Data communication is available through standard serial port or via Bluetooth.

Weight:	382 g
Size:	13 x 5 x 11 cm
Power supply:	2 AA batteries
Temperature range:	-20 to +60°C
Resistance:	water and dust (IP 56)
Accuracy (distance):	±4 cm; typical
Accuracy (inclination):	±0.1°; typical
Range measurement	up to 1 900 m; typical

TruPulse 360/B

Compact, lightweight range-finder and inclinometer combined with electronic compass. Data communication is available through standard serial port or optional via Bluetooth.

Weight:	285 g
Size:	12 x 5 x 9 cm
Power supply:	2 AA batteries
Temperature range:	-20 to +60°C
Resistance:	water and dust (IP 54)
Accuracy (distance):	±30 cm; typical
Accuracy (inclination):	±0.25°; typical
Accuracy (azimuth):	±1 °; typical
Range measurement	up to 1 000 m; typical

TruPulse 360 R

Compact, lightweight and rugged laser range-finder and inclinometer combined with electronic compass. Data communication is available through standard serial port or via Bluetooth.

Weight:	385 g
Size:	13 x 5 x 11 cm
Power supply:	CR123A (3V) Lithium
Temperature range:	-20 to +60°C
Resistance:	water and dust (IP 56)
Accuracy (distance):	±30 cm; typical
Accuracy (inclination):	±0.25°; typical
Accuracy (azimuth):	±1 °; typical
Range measurement	up to 1 000 m; typical

Foliage filter

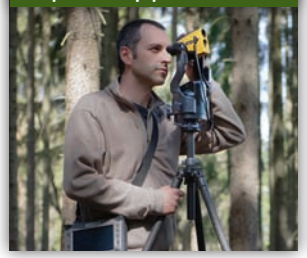
Foliage filter is optional accessory to TruPulse laser rangefinders. With this filter put on the lense of the TruPulse the device registers only strong reflections such as bouncing the laser beam off the reflector.

TruPulse “Dendroscope”

The optional reticle for the laser range-finder TruPulse makes it possible to measure tree and branch diameters at various heights. The accuracy of diameters measured by the scope depends on the measurement distance. Usually the measurement error is within 1-2 cm for diameters around 30-50 cm. Moreover, TruPulse Dendroscope has an additional reticle for angle count sampling (basal area factors 0.16, 1, 2 and 4). The Dendroscope provides the functionality of relascope® including automatic slope correction.

Zoom:	7x
Accuracy (diameter):	3%; typical

	TruPulse 200	TruPulse 200 B	TruPulse 200 Dendroscope	TruPulse 200 B Dendroscope	TruPulse 360	TruPulse 360 B	TruPulse 360 Dendroscope	TruPulse 360 B Dendroscope	TruPulse R	TruPulse R Dendroscope
Horizontal, Vertical and Slope distance	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Inclination and Height	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Built-in Compass (Azimuth)					■	■	■	■	■	■
Missing Line Routine					■	■	■	■	■	■
Advanced Targeting Modes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Built-in Serial Port	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bluetooth® Communication		■		■		■		■	■	■
Remote diameter			■	■			■	■		■
Angle count function			■	■			■	■	■	■
IP 56									■	■

Measurement accuracy *	TruPulse
Hand supported	5.2 %
Monopod supported	3.9 %
Tripod supported 	1.9 %

The accuracy was evalueated by measuring stem diameters from the distance of 15-20 m.

384 hand supported measurements were taken, 671 monopod supported and 384 tripod supported.

Variants evaluated:

- hand supported measurement
- monopod supported measurement
- tripod supported measurement

** Standard deviation of relative differences against the reference measurement (tripod supported measurement from the distance of 20 m)*

MapStar TruAngle

The TruAngle calculates a turned horizontal angle that can be referenced to any desired point or direction. It works in conjunction with TruPulse, ForestPro and Impulse laser rangefinders providing the best possible accuracy. The TruAngle is never affected by local magnetic interference.

Weight:	1000 g
Size:	14,2 x 11,7 x 11,7 cm
Power supply:	2 batteries type AA (8 hours)
Temperature range:	-30 to +50°C
Resistance:	IP 54
Azimuth accuracy:	- 0,05° on tripod
Azimuth resolution:	0,01°

Criterion RD 1000 relascope

In-scope LED offers adjustable brightness levels and projects a measurement bar scale. Attachable Magnifier can be used in situations that require maximum measurement resolution.

Weight:	550 g
Dimension:	(7 cm x 5 cm x 16.5 cm)
Operating temperature:	-30º C to +60º C
Power:	3.0 volts DC nominal.
Diameter accuracy:	± 6 mm up to 24 m away
Inclination accuracy:	±0.1º
Height accuracy:	3 cm
IP:	54

Calliper Masser

The calliper is made of zinc aluminium alloy. The arms are fixed on roller bearings. That makes sure that the arms of the calliper are always perpendicular and the calliper is not underestimating even after many measurements. The calliper can optionally contain programable unit to store and process measured diameters.

	Masser Calliper (mechanical)	Masser BT Calliper	Masser Excalliper II
Weight [kg]	0.6	1.2	1.2
Material	Aluminum alloy with Zinc	Aluminum alloy with Zinc	Aluminum alloy with Zinc
Batteries	no power needed	2 AA	Rechargeable NiCad battery with additional lithium battery backup to store data in memory
Operating temp [°C]	-40 to +60	-20 to +40	-20 to +40
IP	not applicable	67	67
Accuracy	± 1 mm	± 1 mm	± 1 mm
Measuring range alternatives [mm]	0-500, 0-650, 0-800	0-500, 0-650, 0-800	0-500, 0-650, 0-800
Internal memory	not applicable	optional	yes
Software	not applicable	Masser Creator	Masser Loader, Masser Developer (optional)
Display	not applicable	128 x 64 (LCD)	128 x 64 (LCD)
Bluetooth	not applicable	yes	yes

Measuring pole

Measuring pole is used in measurements with laser, where reflective targets are needed.

Weight:	400 g
Length:	2 m
Transport length:	1 m

Circular reflector

Circular reflector with metal clamp. Lasers can bounce off the circular reflector up to 50-60 m.

Weight:	110 g
Size:	9 cm diameter

Cylindrical reflector

Cylindrical reflector with metal clamp. Lasers can bounce off the cylindrical reflector up to 30-40 m.

Weight:	180 g
Size:	6 cm diameter and 8 cm height

Level for reference pole

Level to be attached to basic measuring pole.

Weight:	42 g
Diameter:	2 cm

Telescopic measuring pole

Height of the reflective target can be adjusted up to 4,6 m.

Weight:	2800 g
Maximum length:	4,6 m
Minimum length:	1,50 m

Reflective prism

Lasers can bounce off the prism from the distance up to 200 m.

Weight:	490 g
Size:	7 x 5 cm

Attachment pole for reflective prism

Extension to be used together with telescopic measuring pole.

Weight:	145 g
Length:	18 cm

Carbon tripod with leveling base

Light and durable carbon fibre tripod with leveling base.

Weight:	1506 g
Minimum height:	16 cm
Maximum height:	145 cm
Load capacity:	10 kg

Aluminium or carbon monopod

Robust three section monopode with rubber grip and quick leg lock system.

Weight:	360-780 g *
Minimum height:	55-67 cm *
Maximum height:	161-163 cm *
Load capacity:	7-12 kg *

Harness

Harness is adapted to body shape for easy computer carrying, user can keep hands free. It can be folded close to body for easy walking.

Weight:	2300 g
Size:	60 cm

** Depends on type and material*

Frame for lighter tablet computers

Inclinable frame for tablet computer (available e.g. for Panasonic FZ-G1, Panasonic CF-U1).

Weight:	1500 g

Bracket for TruPulse Laser range-finder

Monopod mounting for TruPulse laser range-finder.

Weight:	444 g
Height:	22 cm

Cable 4 pin LTI - 4 pin LTI

Cable connecting LTI laser range-finder with MapStar compass module.

Weight:	28 g
Length:	60 cm

Cable 4 pin LTI - DB9 pin (COM)

Cable connecting MapStar compass module with field computer.

Weight:	38 g
Length:	60 cm

Cable 3 pin LTI - DB9 pin (COM)

Cable connecting Bluetooth serial line expander with field computer.

Weight:	28 g
Length:	30 cm

Cable 3 pin LTI - 3 pin LTI

Cable connecting Bluetooth serial line expander with MapStar compass module.

Weight:	16 g
Length:	22 cm

Bluetooth serial line expander

Bluetooth Serial Line Expander is a wireless serial adapter based on Bluetooth technology. It enables the RS232 serial devices to communicate wirelessly throughout the range up to 100 m.

Weight:	250g (2 pieces)
Size:	6 x 5,5 x 2,5 cm
Power supply:	1 AA battery (24 hours)

External rechargeable battery

External Lithium-ion rechargeable battery allows to work entire day without need to recharge the computer.*

Voltage:	14,4 V
Capacity:	5 Ah
Weight:	520 g
Size:	76 x 65 x 37 mm

Panoramic head for tripod

Easy to turn and fix head for tripod.

Weight:	280 g

** For further advice, please refer to the Lithium-Ion Battery Maintenance Guidelines leaflet provided by IFER Ltd. together with your delivery.*

Protecting case for field computer

The protecting case is made from waterproof fabric. It is supplied with shoulder strap for carrying. It helps to protect computer screen from scratches.

Weight:	180 g
Size:	36 x 29 cm

Carrying and protecting case for Field-Map sets

Carrying case is made from waterproof fabric. It is supplied with shoulder strap for carrying. It is mainly designed to protect equipment against heavy rain.

Weight:	300 g
Size:	87 x 55 cm
Resistance:	Waterproof

Carrying case for external Li-On battery

Carrying bag for external battery.

Weight:	60 g
Size:	13 x 9 x 4 cm

Carrying case for cylindrical reflector

Carrying bag for cylindrical reflector to protect the reflector from scratches.

Weight:	60 g
Size:	13 x 9 x 4 cm

What is IP

The IP Code (or International Protection Rating) consists of the letters IP followed by two digits and an optional letter. It classifies the degrees of protection provided against the intrusion of solid objects (including body parts like hands and fingers), dust, accidental contact, and water in electrical enclosures. The standard aims to provide users with more detailed information than vague marketing terms such as waterproof.

The digits indicate conformity with the conditions summarized in the tables below. Where there is no protection rating with regard to one of the criteria, the digit is replaced with the letter X.

First digit in the IP code	Object size protected against	Effective against
0	-	No protection against contact and ingress of objects
1	>50 mm	Any large surface of the body, such as the back of a hand, but no protection against deliberate contact with a body part
2	>12.5 mm	Fingers or similar objects
3	>2.5 mm	Tools, thick wires, etc.
4	>1 mm	Most wires, screws, etc.
5	dust protected	Ingress of dust is not entirely prevented, but it must not enter in sufficient quantity to interfere with the satisfactory operation of the equipment; complete protection against contact
6	dust tight	No ingress of dust; complete protection against contact

Second digit in the IP code	Protected against	Details
0	not protected	-
1	dripping water	Dripping water (vertically falling drops) shall have no harmful effect.
2	dripping water when tilted up to 15°	Vertically dripping water shall have no harmful effect when the enclosure is tilted at an angle up to 15° from its normal position.
3	spraying water	Water falling as a spray at any angle up to 60° from the vertical shall have no harmful effect.
4	splashing water	Water splashing against the enclosure from any direction shall have no harmful effect.
5	water jets	Water projected by a nozzle against enclosure from any direction shall have no harmful effects.
6	powerful water jets	Water projected in powerful jets against the enclosure from any direction shall have no harmful effects.
7	immersion up to 1 m	Ingress of water in harmful quantity shall not be possible when the enclosure is immersed in water under defined conditions of pressure and time (up to 1 m of submersion).
8	immersion beyond 1 m	The equipment is suitable for continuous immersion in water under conditions which shall be specified by the manufacturer. Normally, this will mean that the equipment is hermetically sealed. However, with certain types of equipment, it can mean that water can enter but only in such a manner that produces no harmful effects.

Field-Map territorial representatives and dealers

EUROPE

Czech Republic, Slovakia

Mr. Pavel Málek
IFER-MMS
254 01 Jilove u Prahy,
Czech Republic
tel.: +420 2 4195 0607
fax: +420 2 4195 1205
e-mail: pavel.malek@ifer.cz
http://www.field-map.com

Spain, Portugal

Mr. Luis Guada
INNOFOR - Ingenieria e Innovacion Forestal S.L.
Cordoba, Spain
tel.: +34 639 37 6566
e-mail: lguada@innofor.es
http://www.innofor.es

Ukraine

Игор Букша
Харків, Україна
тел., факс: +380 57 7078057
e-mail: buksha@uriffm.org.ua

Российская Федерация

ООО «Техлесресурс»
Анатолий Иванов
141315 Московская область,
тел.:+79265653437
+79169805126
e-mail: Teh_les_resurs@mail.ru

Other European Countries

Mrs. Ana Maria Russová
IFER-MMS
254 01 Jilove u Prahy,
Czech Republic
tel.: +420 2 4195 0607
fax: +420 2 4195 1205
e-mail: anamaria.russova@ifer.cz
http://www.field-map.com

OCEANIA

All countries

Mrs. Ana Maria Russová
IFER-MMS
254 01 Jilove u Prahy,
Czech Republic
tel.: +420 2 4195 0607
fax: +420 2 4195 1205
e-mail: anamaria.russova@ifer.cz
http://www.field-map.com

ASIA

Hong Kong and China

Mr. Christopher Yuen
Laser Technology (Asia) Ltd.
Unit 6-10, 25/F, Technology Park
Sha Tin, New Territories
Hong Kong
tel.: +852 3583 1125
fax: +852 3583 1152
e-mail:
christopheryuen@lasertech-asia.com
http://www.lasertech-asia.com.cn

Malaysia

Mr. Rames A. Bala
IshanTech (M) Sdn Bhd
Suite W-9-11, Menara Melawangi,
Amcorp Trade Center,
No.18, Jalan Persiaran Barat,
46050 Petaling Jaya,
Selangor, Malaysia
tel.: +603 7957 8471
fax: +603 7957 9471
e-mail: rames@ishantech.net
http://www.ishantech.net

Vietnam

Mr. Hoang Kim Quang
ANTHI Vietnam Co. Ltd.
Hanoi, Vietnam
managers@anthi.com.vn

Other Asian Countries

Mrs. Ana Maria Russová
IFER-MMS
254 01 Jilove u Prahy,
Czech Republic
tel.: +420 2 4195 0607
fax: +420 2 4195 1205
e-mail: anamaria.russova@ifer.cz
http://www.field-map.com

AFRICA

All countries

Mrs. Ana Maria Russová
IFER-MMS
254 01 Jilove u Prahy,
Czech Republic
tel.: +420 2 4195 0607
fax: +420 2 4195 1205
e-mail: anamaria.russova@ifer.cz
http://www.field-map.com

NORTH AMERICA

All countries

Mrs. Ana Maria Russová
IFER-MMS
254 01 Jilove u Prahy,
Czech Republic
tel.: +420 2 4195 0607
fax: +420 2 4195 1205
e-mail: anamaria.russova@ifer.cz
http://www.field-map.com

SOUTH AMERICA

Colombia and Panama

Ms. Diana Martínez
Producel Ingenieros S.A.
Bogota, Colombia
tel.: +57 316 4199601
e-mail: coordinacioncomercial@producel.com

Mexico, Peru and Bolivia

Mr. Jorge Mattos Olavarría
MAP GEOSOLUTIONS
Jr. Rodolfo Rutté 145
Magdalena del Mar, Lima 17
Lima, Perú
tel.: 00511 9950 630 22
e-mail: informes@mapgs.com
http://www.mapgs.com

Chile, Argentina, Uruguay and Paraguay

Mr. Miguel Lara
IDAF - Innovación y Desarrollo Forestal
tel.: +34 646 64 89 49
e-mail: info@idaf.es
http://www.idaf.es

Other South American Countries

Mrs. Ana Maria Russová
IFER-MMS
254 01 Jilove u Prahy,
Czech Republic
tel.: +420 2 4195 0607
fax: +420 2 4195 1205
e-mail: anamaria.russova@ifer.cz
http://www.field-map.com

© 2010, IFER - Monitoring and Mapping Solutions