MSI Science Simplified

MSI EUREKA | Ключ к неорганическим материалам

Dr. Svitlana Ilyenko
MSI GmbH

March 2010

MSI
Science Simplified

В этой презентации:

MSI: компания

MSIT: команда

MSI Eureka: продукт

- Для кого он предназначен
- Какие проблемы он может решать
- Что делает его уникальным
- Подробное описание продукта
- Функциональные возможности

MSI EUREKA

Продукт MSI Eureka -
это база знаний по материаловедению, обеспечивающая контроль информации о неорганических материалах, растущих объемов опубликованных данных, а также информации о том, как изменяются материалы при изменении температуры, давления или состава.
Ключевыми результатами являются фазовые диаграммы

MSIT MATERIALS SCIENCE INTERNATIONAL TEAM

Интернациональная команда MSIT

Materials Science International Team – это группа экспертов материаловедов, которые компилируют и оценивают данные, генерируют знания, строят фазовые диаграммы.

MSI Science Simplified

Компания MSI

Materials Science International Services, GMBH (Международная служба по материаловедению) руководит интернациональной группой экспертов MSIT, проводит маркетинг продукта MSI Eureka

© 2010 Materials Science International GmbH

Знакомьтесь: Компания MSI

MSI: от проекта Института Макса Планка до создания глобальной сети

В 1984 году создана интернациональная научная группа MSIT на базе Института Макса Планка по исследованию металлов.

С 1989 года **MSI GmbH** руководит деятельностью группы MSIT.

Сегодня компания MSI и группа MSIT формируют самую крупную в мире сеть специалистов по конституции материалов

© 2010 Materials Science International GmbH

MSI Science Simplified

MSIT MATERIALS SCIENCE INTERNATIONAL TEAM

Международная команда, весь год выполняющая совместную работу

Уже 25 лет ~250 ученых-материаловедов сотрудничают дистанционно,

- следят за всеми тематическими публикациями,
- оценивают данные по двойным и тройным системам неорганических материалов,
- проводят совместные исследования в Европе и за ее пределами,
- раз в год организуют встречи,
- осуществляют совместные проекты

GB Leeds; Sheffield; Manchester; Birmingham; Surrey
DE Stuttgart; Clausthal; Aachen; Jülich; Freiberg
NL Eindhoven
FR Lille; Montpellier; Rennes; Paris; Grenoble; Lyon
BE Leuven
AT Vienna
IT Genova
GR Volos
UA Kiev (Acad. Sci.); L'viv (Univ.); Chernivtsi; Kramatorsk
RU Moscow (Acad. Sci.); State Univ.
CN Changsha / Hunan; Central South Univ.; Bejing
JP Tokyo (IT); Kyoto, Sendai
Malaysia Sains Univ. Tronoh
USA Cincinnati; Raleigh; Gainsville; Evanston; Gaithersburg
BR Campinas; Lorena; Sao Paulo, IPT; PUC Rio
South Africa Witwatersrand
India Chennai, Bhabha Atom. Center (Mumbai)

© 2010 Materials Science International GmbH

Вы уже знаете нас

Публикации MSI и MSIT

- **Ternary Alloys" (Тройные сплавы) – серия книг из 18 томов**
  - Критическая оценка тройных фазовых диаграмм состояния Al, Ag, As, Li,Mg, совместно с издательством VCH, позже изданы компанией MSI
- **Landolt-Börnstein 17 томов из серии "Ternary Alloys Phase Diagrams" («Фазовые диаграммы состояния тройных сплавов»)**
  - Совместно с издательством Springer Verlag
- **"Red Book" (Красная книга) – серия книг из 18 томов**
  - Данные по строению материалов из публикаций по всему миру, издано совместно с ВИНИТИ, Россия (теперь издается только в электронном виде)
- **"Metal-Boron Carbide" («Карбобориды металлов»)**
  - Автор Питер Рогль, под редакцией MSI; издано совместно с информационным обществом по материалам ASM
- **"Pressure Dependent Binary Phase Diagrams" («Диаграммы состояния двойных систем при изменении давления»)**
  - Автор Юрий Левинский, под редакцией MSI; издано совместно с информационным обществом по материалам ASM

© 2010 Materials Science International GmbH

Тематика: «Фазовые превращения» (1)

- Свойства материалов зависят от составляющих их “фаз”
- Фазы изменяются в зависимости от температуры, давления или состава материалов

температура

Рост температуры приводит к превращению твердой фазы (снега) в жидкую.

давление

Давление конька приводит к превращению твердого льда в жидкость. Пара скользит по водяной пленке.

состав

Добавление соли (лед + NaCl) понижает температуру плавления, и лед превращается в жидкость.

- Ученые считывают такие изменения из **фазовых диаграмм**

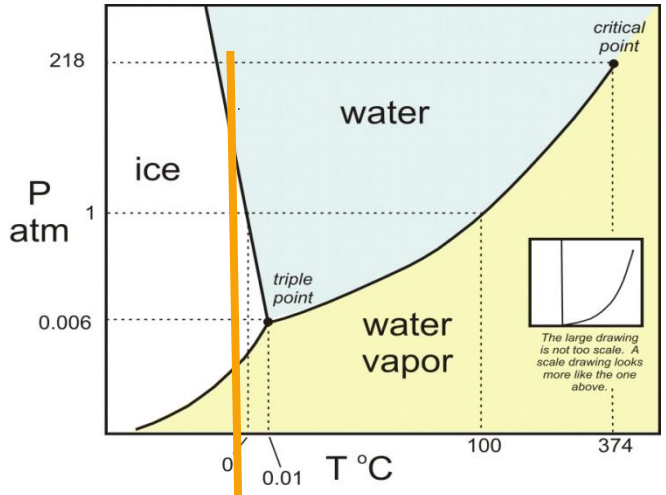
© 2010 Materials Science International GmbH

Тематика: «Фазовые превращения» (2)

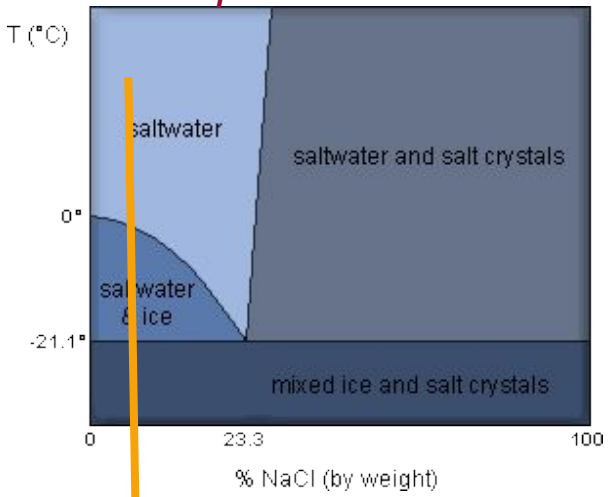
- Свойства материалов зависят от составляющих фаз и фазовых превращений

Влияние температуры

Влияние давления



Влияние состава материалов

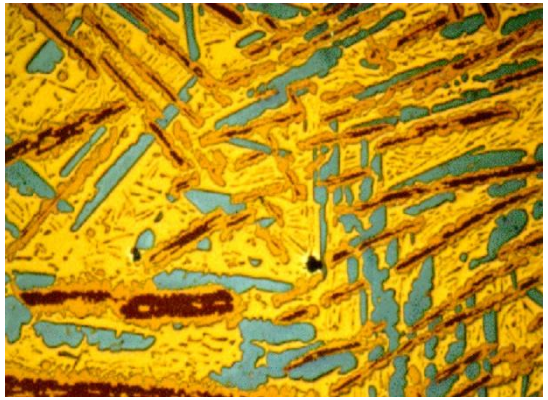


фигуристы

дорожные службы

MSI EUREKA **фазовые диаграммы показывают когда и как изменяются фазы**

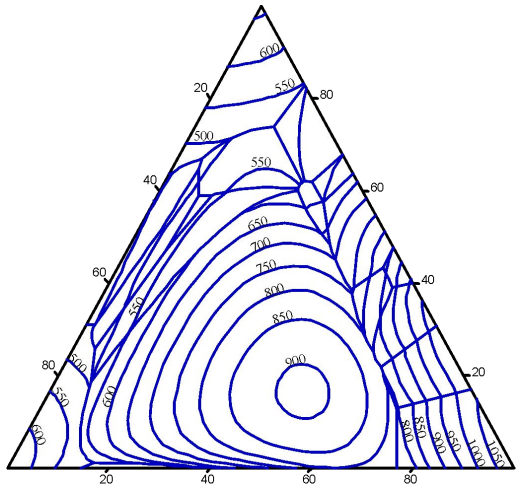
Тематика: «Фазовые превращения» (3)



Многофазный припой из Ag-Cu-Sn

Промышленный материал

- Какие изменения происходят с материалом, например, во время его эксплуатации?
- Могу ли я использовать фазовые диаграммы при проведении исследований или для разработки нового материала?



Тройная фазовая диаграмма

«дорожные карты»
для разработки материалов

MSI EUREKA предоставляет вам «дорожные карты»!

- Для сплавов (стали, бронзы, магнитные материалы, имплантаты, материалы для электроники,…и многое другое)
- Для неметаллов (керамика, сенсоры, полупроводники,…и многое другое)
- Для композиционных материалов (металлокерамика)

© 2010 Materials Science International GmbH

MSI Eureka - это информационная платформа, которой можно пользоваться по лицензии, оформив подписку.

MSI Eureka отличается тем, что включает в себя

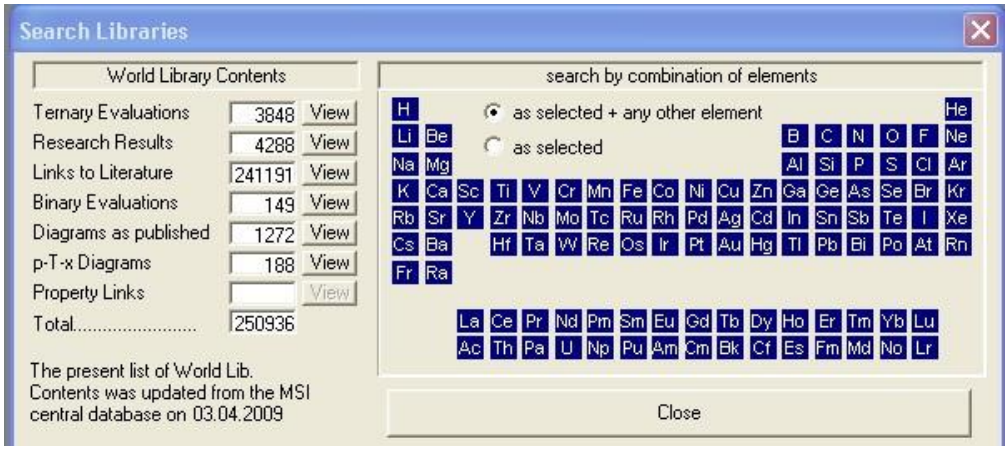
- Единственный источник информации о структуре ВСЕХ когда-либо изученных систем неорганических материалов, т.е., свыше 45 000 комбинаций элементов
- Единственную научную программу, которая комплексно оценивает материальные системы в целом, в отличие от нескореллированных наборов фазовых диаграмм.
- Одно-, двух-, трех-…и многокомпонентные материальные системы
- Постоянно обновляемые контенты, автоматическая система оповещения
- Интуитивные и удобные для пользователя интерактивные фазовые диаграммы с интерфейсом на английском языке

© 2010 Materials Science International GmbH

Your Cutting-Edge

The world's collective knowledge

- from 1894 - current
- by categories of added value
- with a few mouse clicks

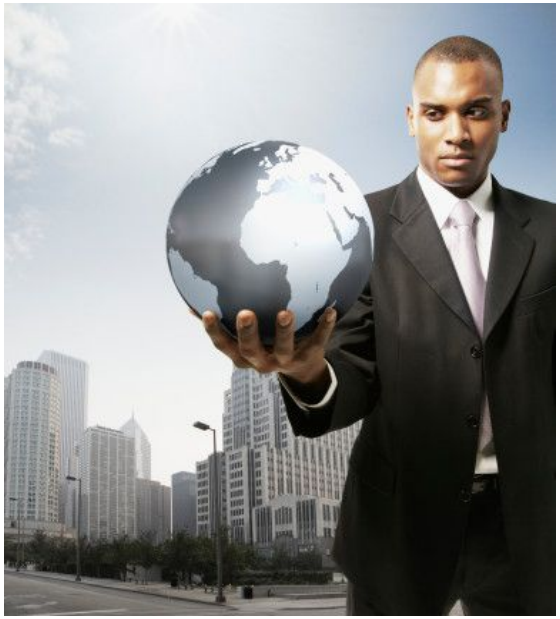


Current with all inorganic materials

- analyzing the world literature for you
- compiling and evaluating data (MSIT Evaluation Programs)
- continuous updating

MSI Eureka
provides the growing knowledge!

- Информация достоверная, ясная и критически оценена,
- Информация легко применима
- Информация легко доступна,
- Для **всех** неорганических материалов



Make targeted progress happen !

© 2010 Materials Science International GmbH

Наша миссия

облегчить проведение научных исследований

- Мы информируем,
- Мы привносим опыт и знания,
- Мы упрощаем выполнение вашей целевой задачи.

Вы можете сосредоточиться на том, что для вас наиболее важно.

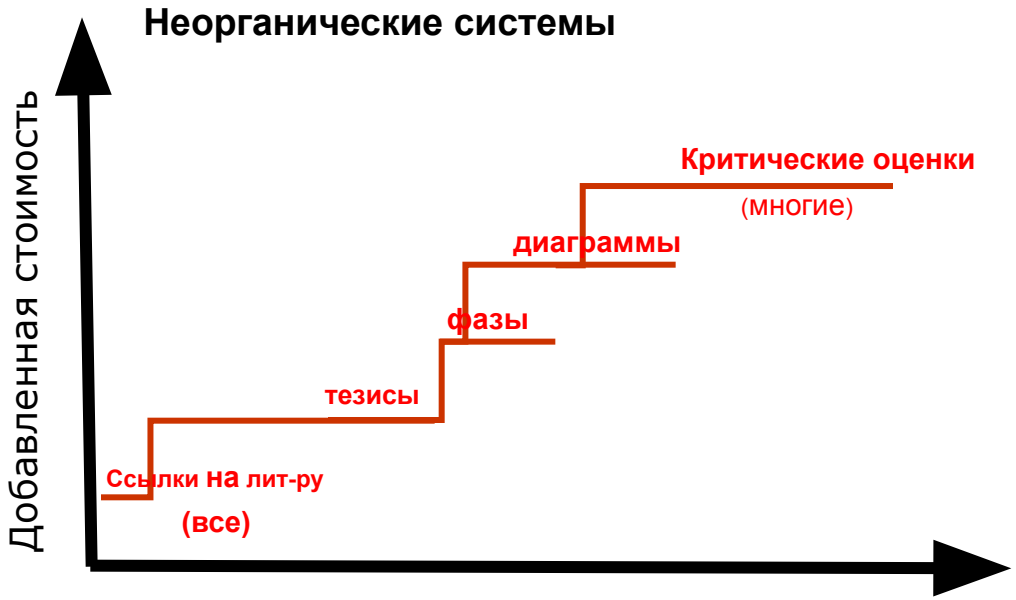
MSI EUREKA

Делает исследования простыми

© 2010 Materials Science International GmbH

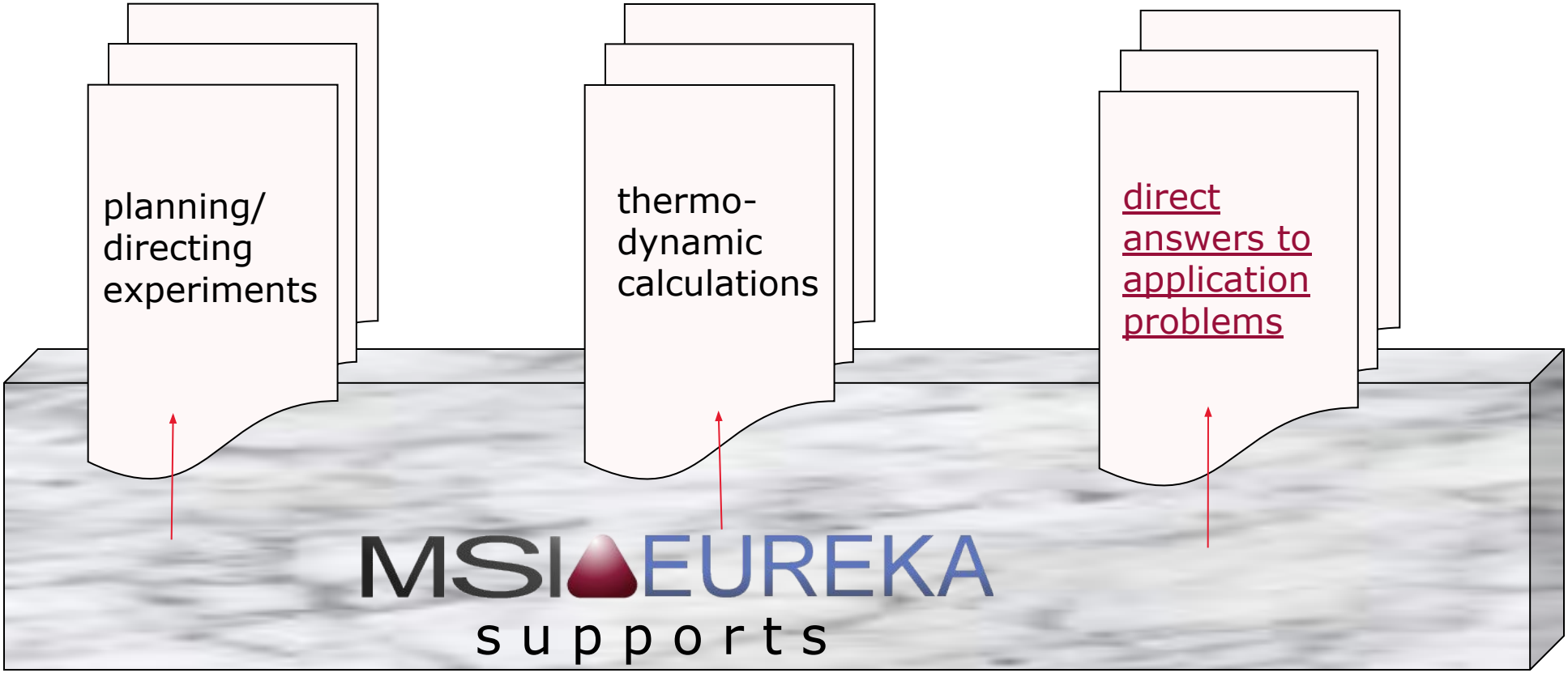
Концепция MSI Eureka

- Мониторинг всей научной литературы (MSI)
- Оценка большого количества литературных данных (MSIT)
- Предложение добавленной ценности (MSI Eureka)



Действия: персонал /авторские коллективы/рецензенты/ персонал

MSI Eureka,
what does it serve



Для кого предназначена MSI Eureka

- Ученые и инженеры (из академической и корпоративной среды, преподаватели и студенты);
- Информационные специалисты (библиотекари);
- Менеджеры-ученые (руководители программ, менеджеры проектов).

- Физика
- Химия
- Инженерное дело
- Материаловедение
- Кристаллография
- Термодинамика
- Выращивание кристаллов
- Дизайн материалов
- Разработка новых сплавов

- Промышленный инжениринг в различных областях промышленности (включая автомобильную, аэрокосмическую, тяжелую промышленность, производственную сферу, преобразование энергии и т.п.)

- Функциональные материалы, сенсоры, и т.п.
- Конструкционные материалы
- Металлы, керамика, металлокерамика
- прочие

© 2010 Materials Science International GmbH

Для ученых и инженеров

- (1) Поиск информации по конкретным материалам
- (2) Понимание системы в целом (при изменении температуры, давления или состава)
- (3) Разработка новых материалов или оптимизация существующих
- (4) Эффективное планирование времени и ресурсов в исследовательских проектах

© 2010 Materials Science International GmbH

Для ученых и инженеров (1)

Поиск литературы по конкретному материалу

Проблемы, которые могут возникнуть

- Сложные параметры поиска
- Поиск требует больших затрат времени
- Поиск выдает не относящиеся к делу ответы
- Результат поиска не дает полного обзора

Решение проблем с базой MSI Eureka

- Простой поиск с помощью Периодической системы элементов
- Выдает только относящиеся к делу результаты (identified by scientists)
- Быстрые ответы, по категориям
- Очень полный обзор
- Всегда обновленная информация с автоматическим уведомлением

© 2010 Materials Science International GmbH

Для ученых и инженеров (2)

Понимание многокомпонентных систем

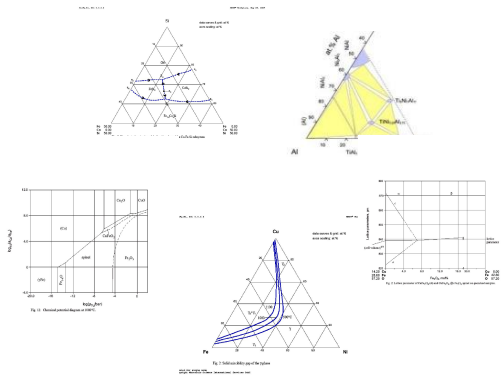
Проблема

- в литературе имеюстся разрозненные данные
- Трудно понять систему в целом
- Простой набор диаграмм слабо помогает
- Сложно учитывать данные различной природы

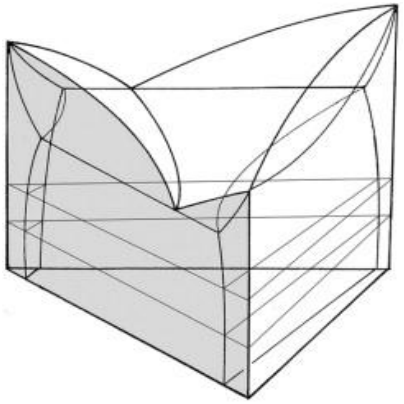
Решение с MSI Eureka

- Вы получаете критическую оценку системы в целом
- Вы получаете измеренные, рассчитанные и феноменологические результаты, интегрированы в комплексную оценку
- Вы получаете непротиворечивую информацию, горизонтальные и вертикальные сечения фазовой диаграммы все согласованы между собой
- Вы получаете в дополнение к диаграммам тексты и таблицы, согласованные с диаграммами.
- все статьи проходят строгую рецензию !

uncorrelated literature data



correlated & consistent



Для ученых и инженеров (3)

Разработка / применение новых материалов

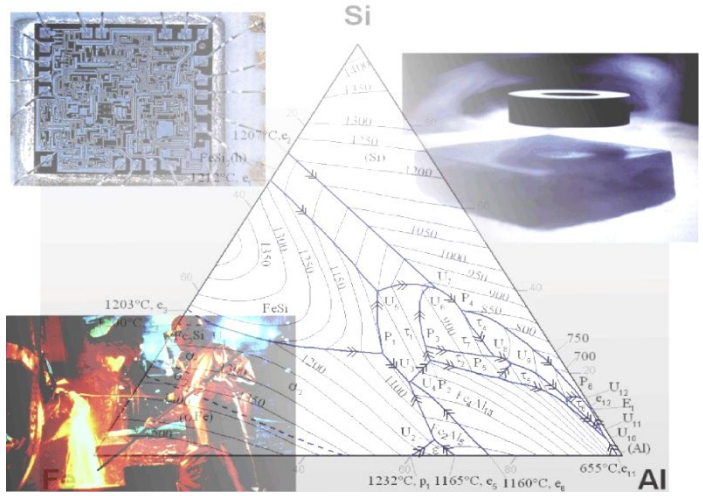
Проблема

- Отсутствует фундаментальная информация
- Метод проб и ошибок приводит к ненужным экспериментам
- Понимание того, что “задача невыполнима”, может прийти слишком поздно

Решение с MSI Eureka

- Вы получаете уведомление: “задача выполнима/трудна/невыполнима”
- Вы получаете дорожные карты для решений проблем
- Вы минимизируете количество экспериментов
- Вы экономите время и ресурсы
- Вы достигаете <u>ваши</u> цели быстрее

MSI EUREKA новые диаграммы



Дорожные карты решений

Для ученых и инженеров (4)

Оптимизируйте время, возможности и ресурсы при выполнении проекта

Проблемы

- Как узнать, что уже известно о материале до того, как начался проект?
- Как ведут себя подобные материалы?
- Совместные усилия: кто еще исследует «ваш» материал?

Решение с MSI Eureka

- Несколько кликов мышкой, и вы это узнаете
- Можно быстро получить информацию, выбрав елементы в Периодической системе
- В разделе *„Уведомление о текущих проектах“* вы сможете найти проект, похожий на ваш

Для информационных специалистов (1)

Проблема (1)

- Ресурсы библиотек ограничены,
- Услуги поиска занимают много времени
    - Для отдельных клиентов
    - Для текущих проектов с помощью „embedded librarians"

MSI Eureka позволяет усовершенствовать обслуживание клиентов и экономит ресурсы

- Интуитивный поиск, быстрый доступ, просто несколько раз кликнув мышкой
    - Индивидуальные запросы: непосредственно с рабочего места ученого, конечного пользователя, без коммуникационных проблем.
    - „embedded librarians": MSI Eureka ведет мониторинг ~250 журналов, услуга постоянного уведомления, быстрый доступ.

© 2010 Materials Science International GmbH

Для информационных специалистов (2)

Проблема (2): найти „всю релевантную“ или „только релевантную“ информацию

- Найти всю релевантную информацию:
  - без MSI Eureka: почти невозможно, т.к. слишком много нерелевантных ответов
- Найти только релевантную информацию:
  - без MSI Eureka: пропущено много релевантных ответов

Решения с MSI Eureka

- Вы легко находите всю и только релевантную информацию (определенную учеными, а не автоматическим профилем поиска)
- Вы находите информацию по **всем** неорганическим материалам, по которым когда-либо публиковались данные (>45.000 систем)

© 2010 Materials Science International GmbH

Для целей маркетинга библиотечных услуг

Библиотечный маркетинг – сначала поиск в Google?

- Как бы ни были хороши услуги библиотеки, широко распространилась привычка «сначала гуглить».
- Сайт MSI возвращает “гуглеров” обратно в библиотеку
- Посетители интернета найдут результат поиска, поступивший ***из их библиотеки***– он будет отображен в браузере через сайт MSI.

Home > MSI Eureka > Products > Phase Diagram Evaluations > Ag-Al-Bi

Dear user, **Beta 4, PML Online-Campus** offers you access to all information on materials chemistry held in MSI Eureka, including Ag-Al-Bi.

Your license key is: **4T4AA-DVFQK-7NFRL-9E5LN-NWQ8S**

To access the documents, download Eureka Viewer and follow the instructions.

Ag-Al-Bi (Silver-Aluminium-Bismuth) Ternary Phase Diagram Evaluation

The Ag-Al-Bi evaluation report provides validated phase diagram information. All relevant literature, from 1900 up to the report publication is taken into account, both experimental work & thermodynamic calculations in support of the critical evaluations. Relevant data published later can

© 2010 Materials Science International GmbH

Для ученых-менеджеров

MSI-Eureka располагает практически всеми когда-либо опубликованными данными о неорганических системах

- Планировать и формировать исследовательские проекты :
  - Доказать новизну,
  - Определить современное положение дел,
  - Легко проверить имеющиеся или отсутствующие данные
  - Найти разработки по родственной тематике, которые проводятся где-то в другом месте.
  - Доказать жизнеспособность проекта (в части исследования материалов)
- Минимизировать риски, связанные с материалами
- Экономить время и ресурсы при выполнении проекта
- Находить информацию по альтернативным материалам, просто несколько раз щелкнув мышкой

© 2010 Materials Science International GmbH

Альтернативные источники

- **ASM, Pauling Files, выборочные диаграммы, не рассматривают систему в целом**, данные не оценены критически (кроме двойных систем: ASM до 1990 года)
- **Springer Materials (объявлено)**: ~600 тройных систем от MSIT, без обновлений
- **Прочие** – это печатные издания или информация на CD-ROM, без критической оценки данных, по ограниченным классам материалов, например только керамика.

Только MSI Eureka предлагает:

- Информацию по всем неорганическим системам, > 45.000 комбинаций элементов, без данных по ионным жидкостям.
- Крупнейшая программа по фазовым диаграммам, которая действует уже 25 лет
- Самое большое число критически оцененных систем, ~ 4000 systems
- Информация обновленная, полная, сжатая – соответствует мировому уровню знаний на момент проведения вами поиска.

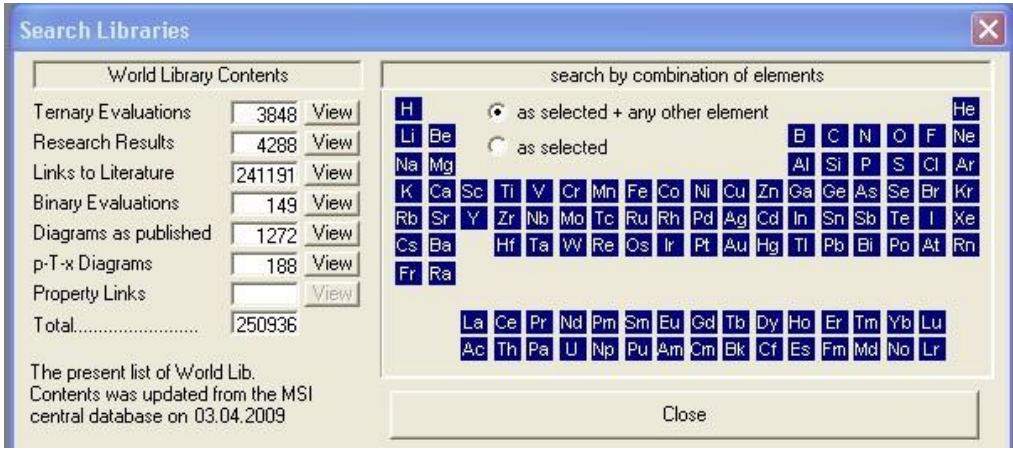
MSI Eureka уникальна по содержанию, по объему, по качеству + она живая!

© 2010 Materials Science International GmbH

Выгоды

Вы получаете доступ и можете сортировать знания, собранные по всему миру, просто кликнув мышкой.

- с 1894 – по сегодняшний день
- по категориям добавленной стоимости



MSI Eureka своевременно информирует вас обо всех неорганических материалах

- анализируя для вас мировую научную литературу
- компилируя и оценивая данные (MSIT Evaluation Programs)
- уведомляя клиентов о новых данных

© 2010 Materials Science International GmbH

Recognition
by APDIC & other Publishers

- MSI standards for critical evaluation of ternary material systems are adopted by APDIC, The Alloy Phase Diagram International Commission.

- MSI is member of APDIC , http://www.msiport.com/communities/apdic/

- MSI is chosen by other publishers to produce scientific content for joint publication. E.g. by ASM, Springer Verlag, Wiley-VCH, VINITY (Russia).

© 2010 Materials Science International GmbH

Говорят наши клиенты:

«До использования MSI Eureka нам приходилось тратить много времени на поиски в различных базах данных и на отсортировку ненужных результатов, чтобы найти релевантную и проверенную информацию о строении материалов. Начиная с 2000 года, пользуясь MSI Eureka, мы проделываем это дело за считанные минуты. **Экономия времени** уже **самоокупается,** и мы ценим отличное качество прошедших оценку фазовых диаграмм тройных материальных систем.“

Проф. Р. Шмид-Фетцер
Технический университет Клаусталя, Германия

“ С помощью MSI Eureka мы можем рационально планировать наши исследования, используя высококачественные критические оценки в качестве начальной точки в экспериментах и компьютерном моделировании (метод Calphad). MSI Eureka, действительно, **делает научную работу проще**, мы можем более эффективно достичь целей наших исследований и использовать реальные структуры материалов при **обучении студентов**.”

Проф. Х.-Й. Зайферт,
Технический университет- Горная академия Фрайберг, Германия

© 2010 Materials Science International GmbH

Some Customers

TU Clausthal

KAUST

JÜLICH FORSCHUNGSZENTRUM

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

RWTH AACHEN UNIVERSITY

BERGAKADEMIE FREIBERG TECHNISCHE UNIVERSITÄT

TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ

Russian Academy of Sciences

MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

Max-Planck-Digital Library

COHERENT

NORTHROP GRUMMAN

© 2010 Materials Science International GmbH

MSI
Science Simplified

Часть 2: Детальное описание MSI Eureka

Категории данных

Скриншоты основных характеристик

Подробное описание продукта

- **Компиляция фазовых диаграмм:**
  - Ссылки на литературу
  - Результаты исследований
  - Справочные фазовые диаграммы

- **Критическая оценка** – данные о конституции материалов и и фазовые диаграммы:
  - Оценки тройных систем – ~4000 проанализированных тройных систем
  - Оценки двойных систем– 150 проанализированных двойных систем
  - p-T-x диаграммы - 188 оценок данных по зависимостям давление / температура/ состав

© 2010 Materials Science International GmbH

Компиляции фазовых диаграмм:

- **„Links to Literature“** Ссылки на литературу
  - Библиографическая база данных объемом 240.000 ссылок
  - по всем неорганическим материалам когда-либо публикуемым, 45.000 систем: однокомпонентные, двойные, тройные и многокомпонентные системы

- **„Research Results“** Результаты исследований
  - 4288 расшыренных тезисов из статей (екстрагирована наиболее важная информация для понимнания конституции материалов)
  - Каждый документ представляет данные только для одной системы.
  - Информация представлена как опубликована, т.е. не проверяется в свете других известных данных

- **„Reference Diagrams“** Справочные фазовые диаграммы
  - 1600 фазовых диаграмм для 1320 двойных и тройных систем
  - коллекция справочных фазовых диаграмм, как опубликованы в оригинальных публикациях, не оценены критически MSIT. Добавлены кристаллографические данные фаз.

© 2010 Materials Science International GmbH

Phase Diagram Evaluations

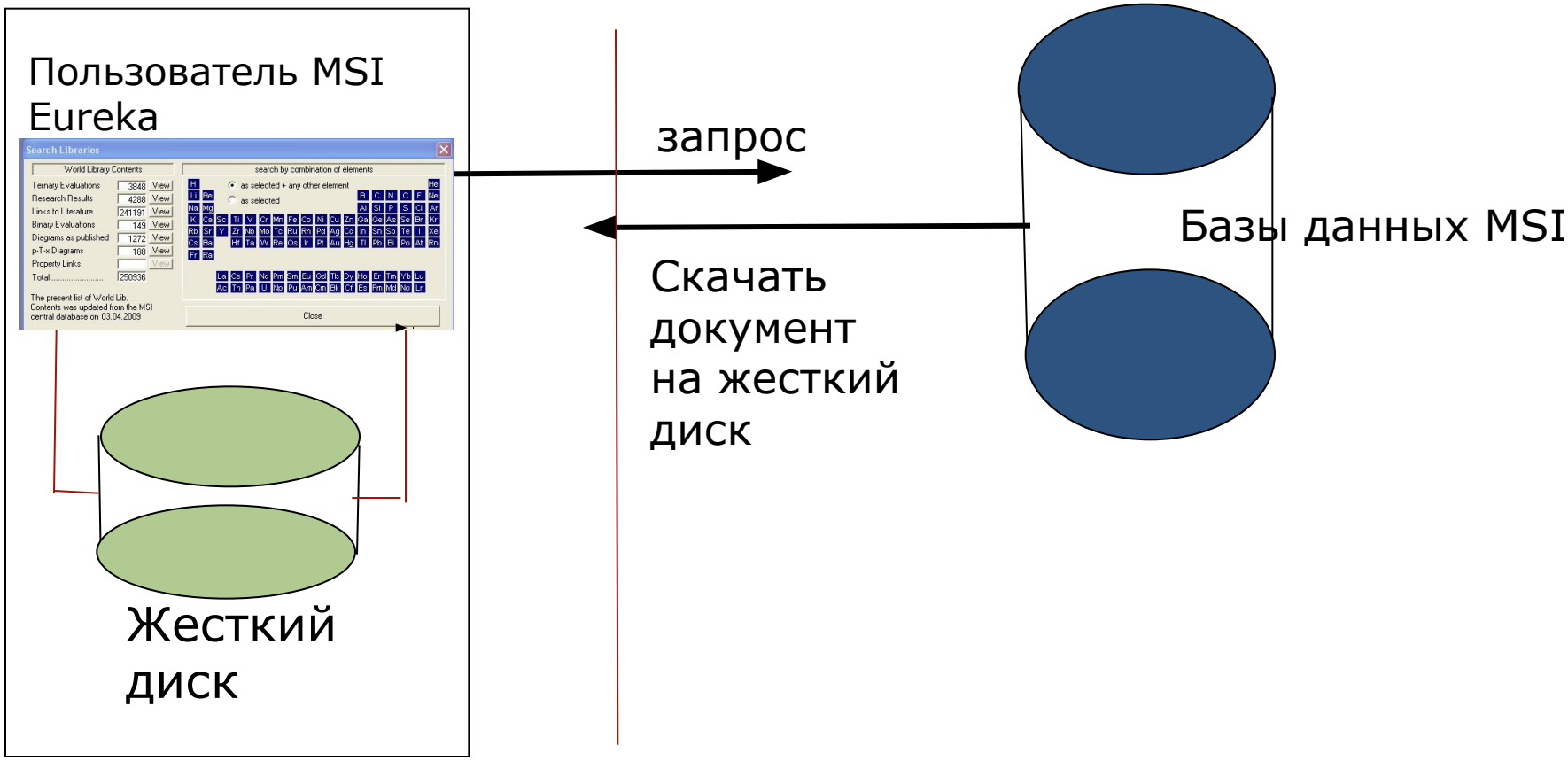
Фазовые диаграммы – это результаты умозаключений на основе множества различных измерений и наблюдений.

Следовательно, для проведения критической оценки необходимо снова обратиться к данным источника.

- Указаны разночтения в различных литературных данных и там, где это возможно, несоответствия устраняются. Приведены аргументы для отклонения, изменения или принятия данных.
- Выводы делаются на основе анализа большого числа различных статей. Критические отчеты (Evaluation Reports) придерживаются фактов, не спекулируют.
- Противоречивые диаграммы обсуждаются, и в результате выбирается одна диаграмма, либо строится новая. Решения аргументированы.
- Новые диаграммы строятся на основе тех данных, которые наиболее надежны.
- Критические отчеты (Evaluation Reports) последовательны и согласованы, как с данными самого отчета, так и с данными краевых бинарных систем
- Проверенные данные, соблюдение правил гетерогенных равновесий, термодинамическая проверка плюс компетентность авторов создают новую качественную информацию.

© 2010 Materials Science International GmbH

Доступ к документам



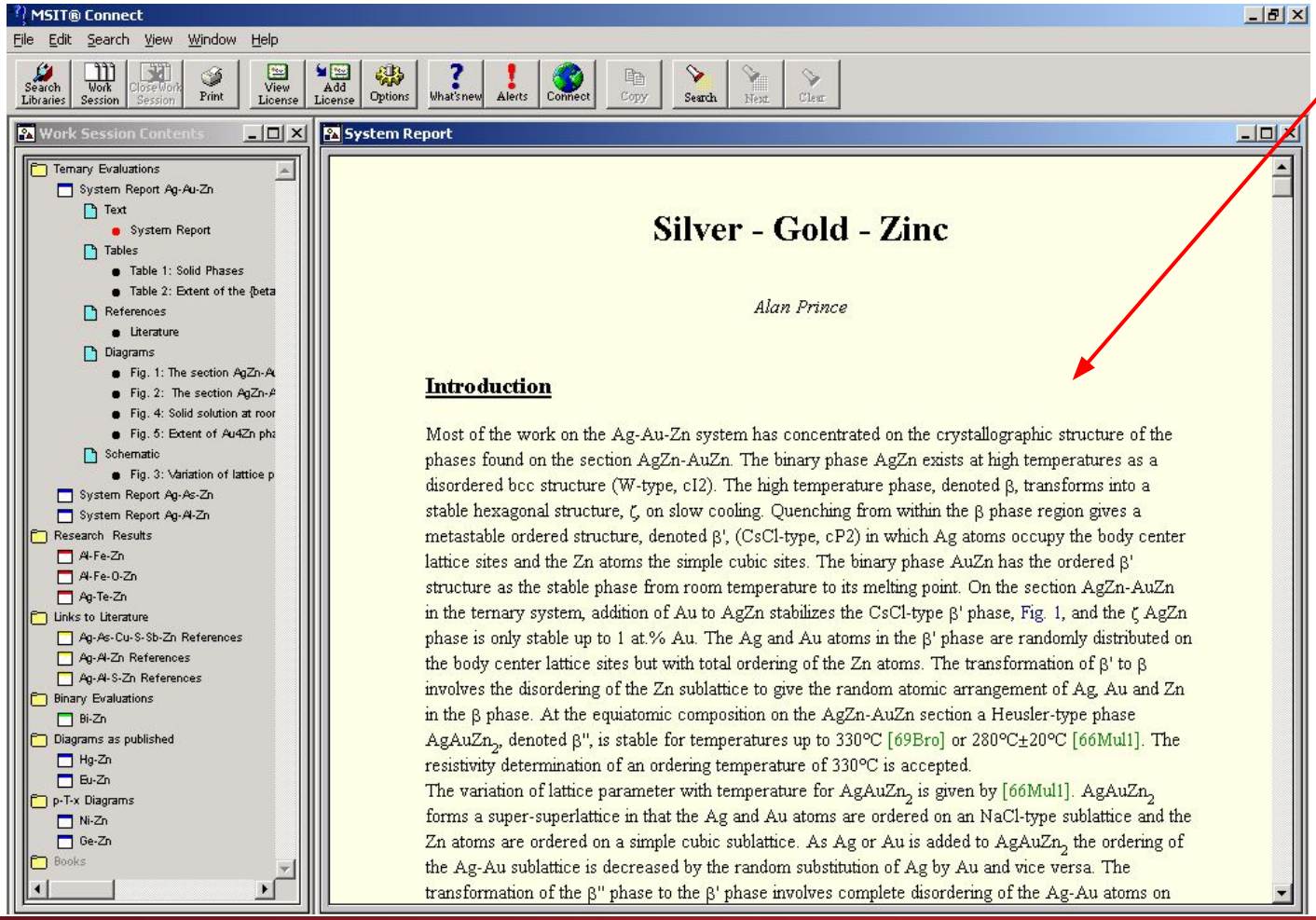
Пользователь

Работа в режиме off-line

Сервер MSI

Отдельные функциональные особенности MSI Eureka

- Как выглядит системный отчет?

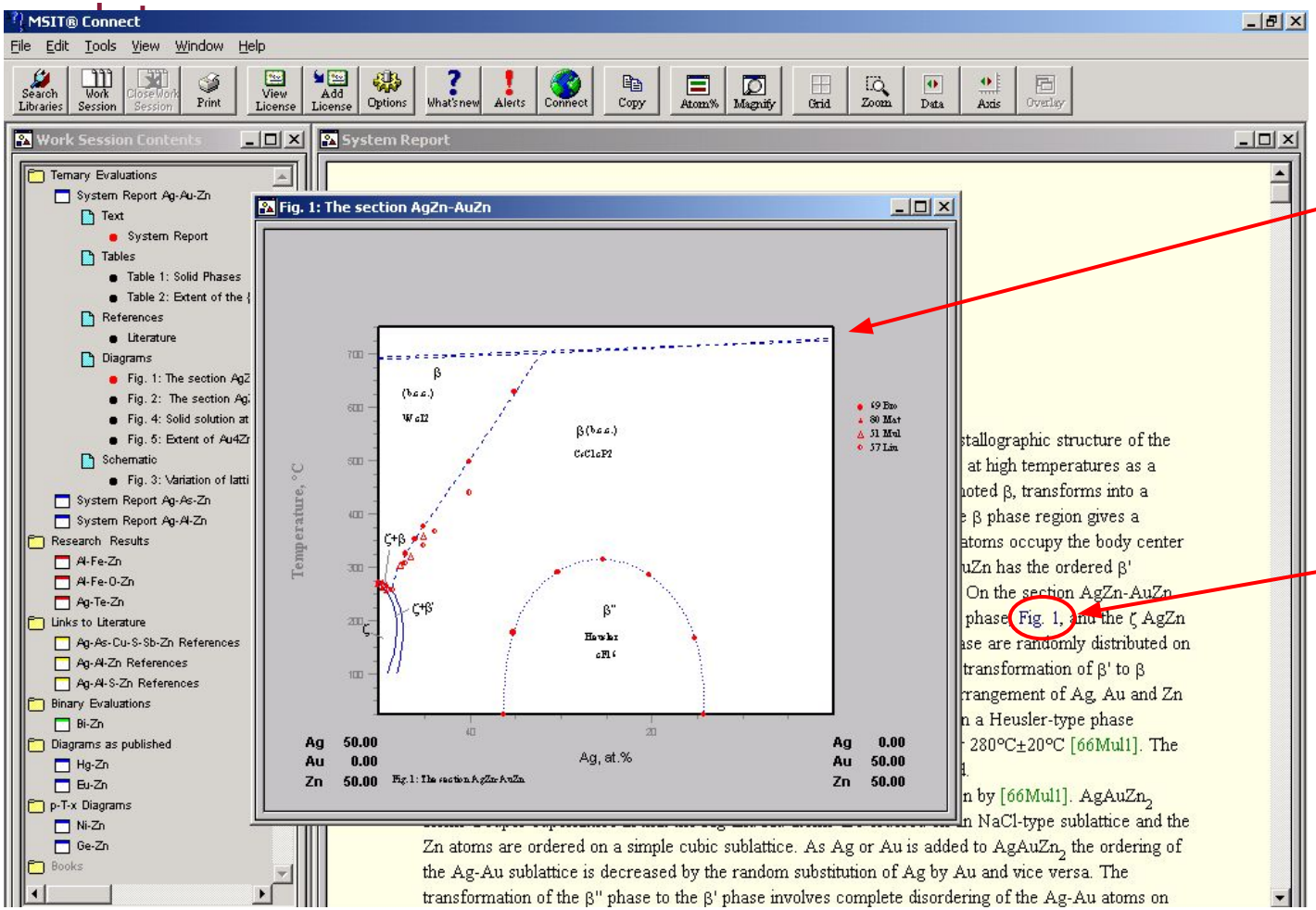


Текст описания

Текстовая часть отчета – это интерактивный документ. Например, пользователь может получить объяснение, почему после критического анализа ВСЕХ данных, фазовые диаграммы в отчете отличаются от опубликованных ранее.

Отдельные функциональные особенности MSI Eureka

- Ссылка в отчете на соответствующие данные



Данные диаграммы

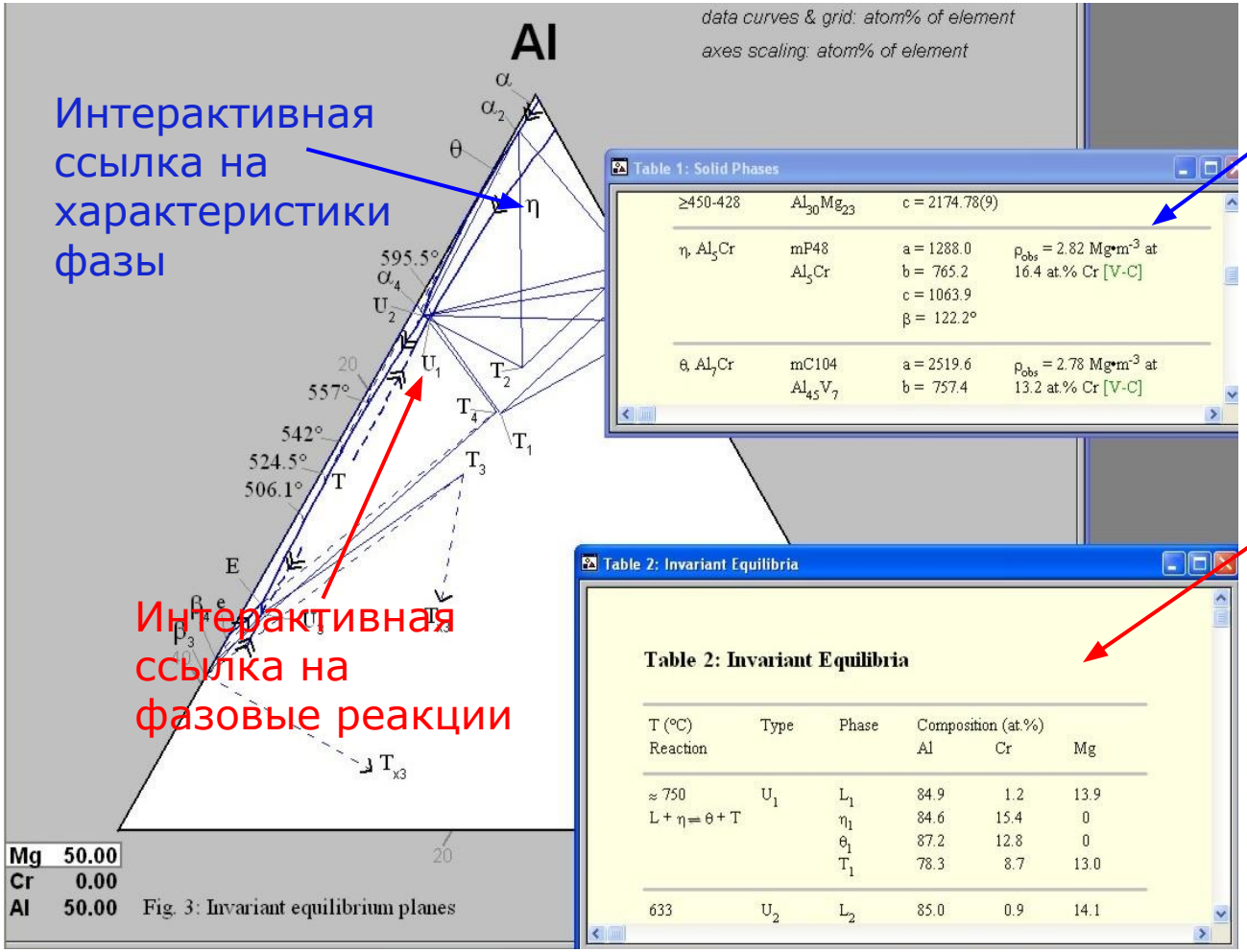
Интерактивная ссылка

Отдельные функциональные особенности MSI Eureka

- Ссылка на данные в таблицах

Интерактивная ссылка на характеристики фазы

Интерактивная ссылка на фазовые реакции

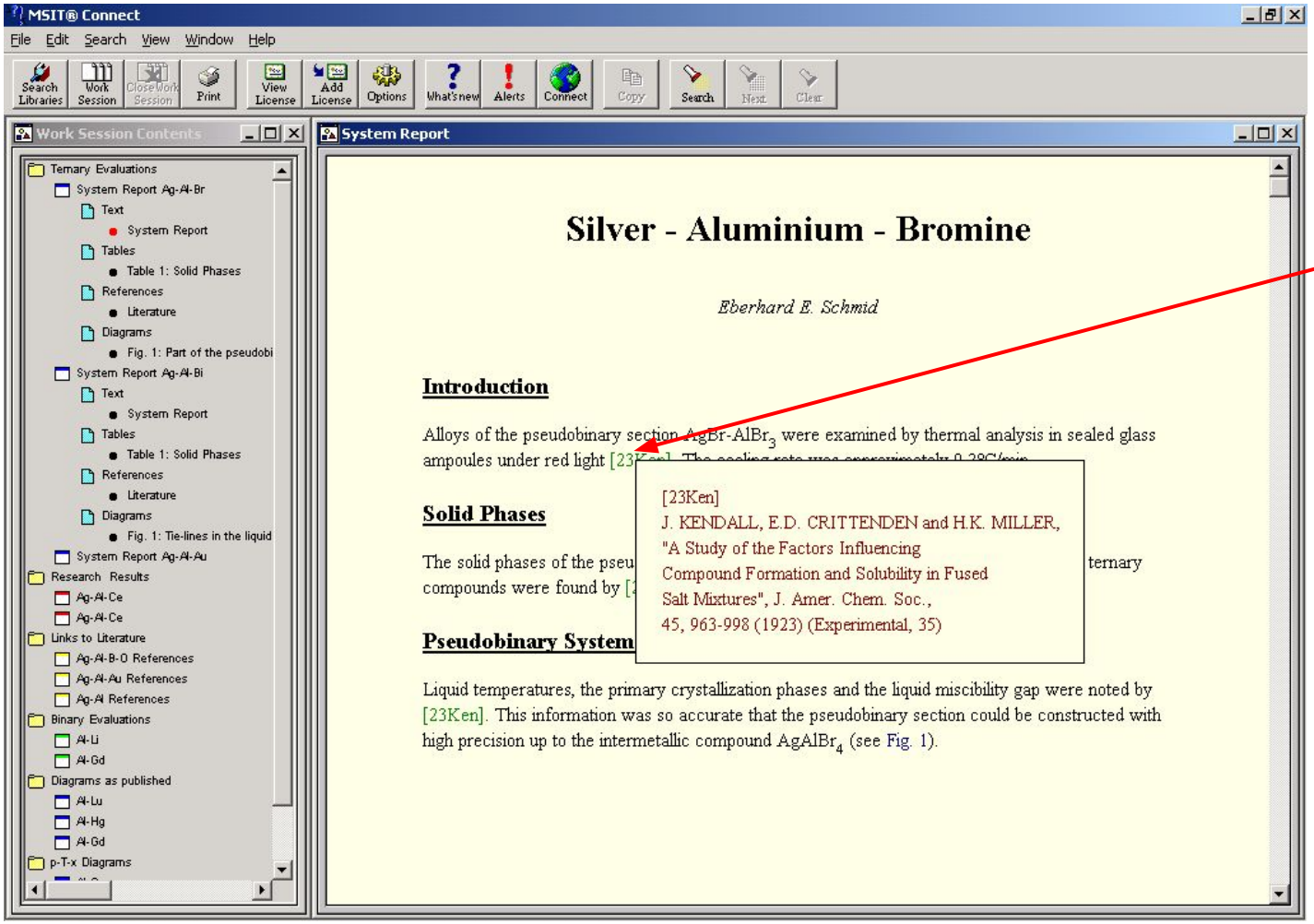


Таблицы описывают тип структуры, параметры решетки, области стабильности фаз,….

Соответствующие таблицы описывают фазы, принимающие участие в реакции, образующиеся или исчезающие при изменении температуры, когда и как это происходит, и каков элементный состав каждой фазы

Отдельные функциональные особенности MSI Eureka

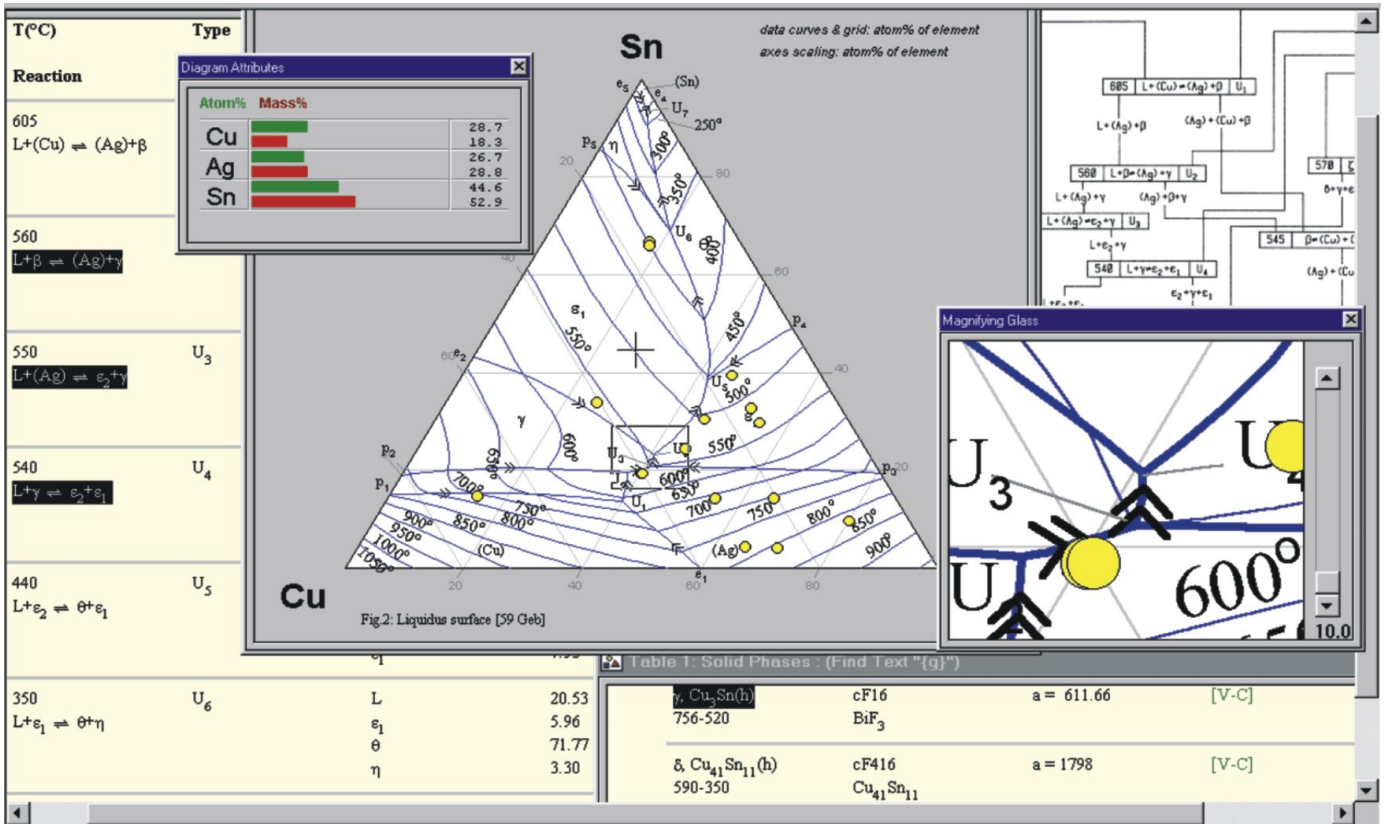
- Ссылка на библиографическую информацию



Щелкните мышкой на ссылку, чтобы просмотреть полную библиографическую информацию

Отдельные функциональные особенности MSI Eureka

- Работа с интерактивными документами



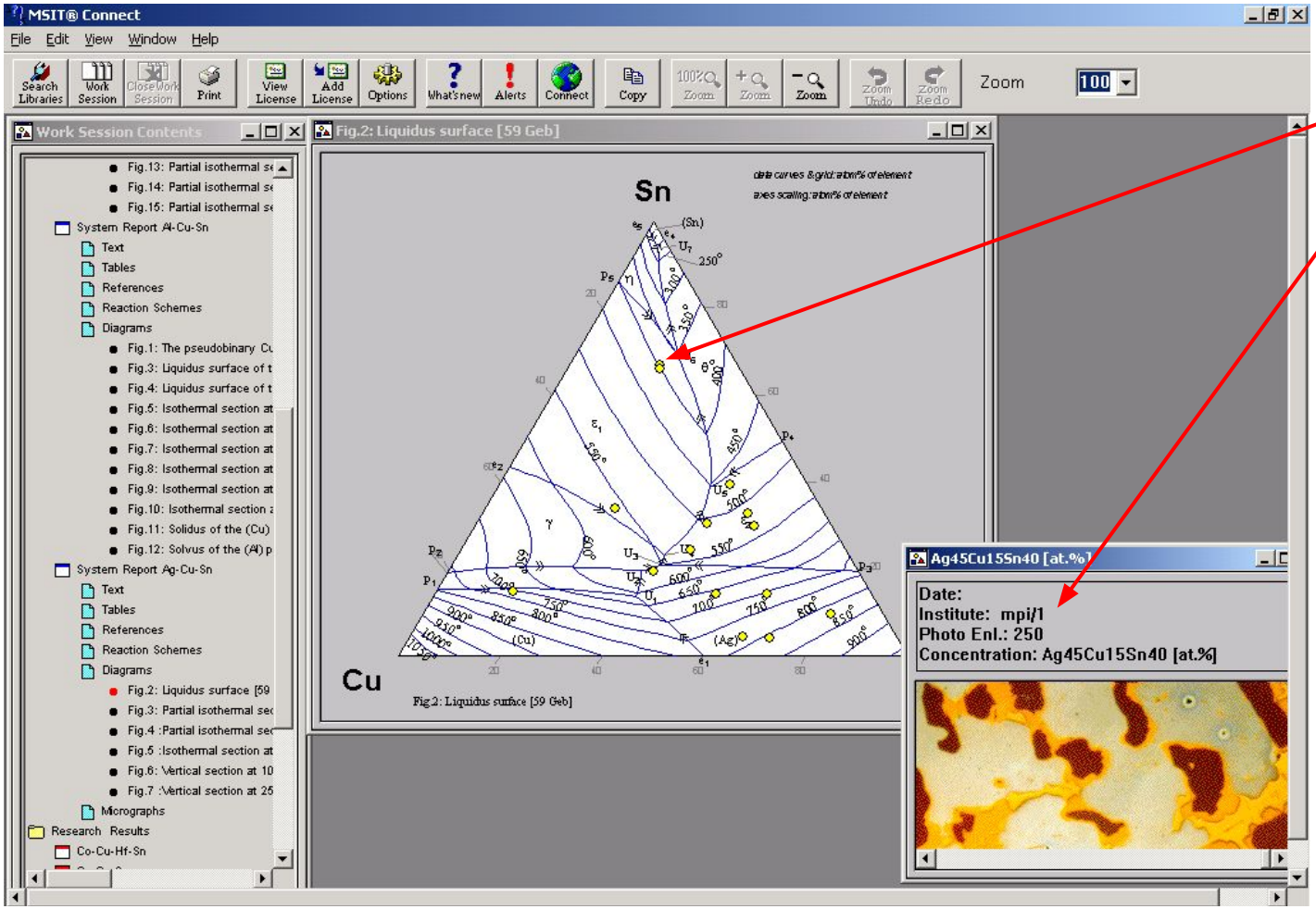
Работа с фазовыми диаграммами

Просмотр таблиц

Быстрый результат

Отдельные функциональные особенности MSI Eureka

- Ссылка на микрофотографии из фазовых диаграмм



Щелкните мышкой на желтые точки, чтобы просмотреть микрофотографии (если они есть)

Ключевые моменты

- Вы получаете информацию по ВСЕМ когда-либо исследованным неорганическим материалам: более 45.000 комбинаций элементов
- MSI Eureka оценивает системы в целом
  (в отличие от некоррелированных данных по фазовым диаграммам)
- Самое большое количество критически оцененных систем: ~4000 систем
- Самый большой объем библиографических данных по конституционным свойствам материалов: >240.000 статей
- Одно-, двух-, трех-…и многокомпонентные системы
- Вы получаете доступ и можете сортировать знания, собранные по всему миру, просто кликнув мышкой.
- Информация постоянно обновляется усилиями большого сообщества специалистов (MSIT)
- Интерактивные диаграммы, наглядный интерфейс

MSI Eureka уникальна:
по содержанию, по охвату , по качеству, по доступности + она живая!

© 2010 Materials Science International GmbH

Часть 3: Использование MSI Eureka в научных исследованиях

Примеры для следующих областей материаловедения

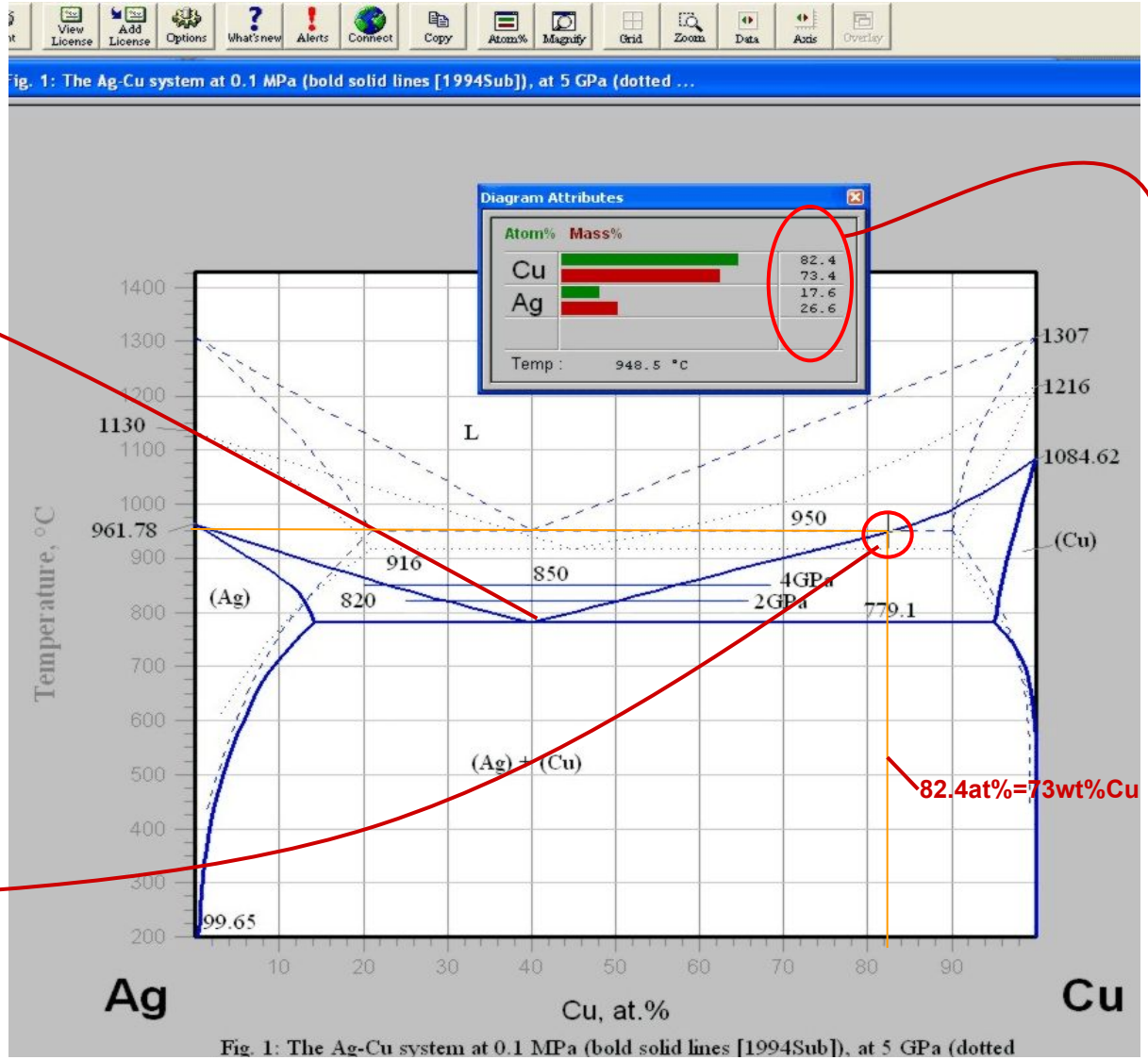
1) Высокотемпературная пайка
2) Пайка и твердение
3) Совместимость материалов
4) Кристаллизация

Область применения: пайка

Пример 1: пайка медных изделий припоем из сплава эвтектического состава

ВОПРОС:
Пайка при 950°C; значительно ли изменяется состав припоя Ag-28wt%Cu во время пайки медных изделий? Насколько сильно Cu может растворяться в расплаве при 950°C ?

ОТВЕТ:
Из диаграммы Ag-Cu, рис. 1
В расплав переходит около 73 wt.% Cu при давлении окружающей среды.



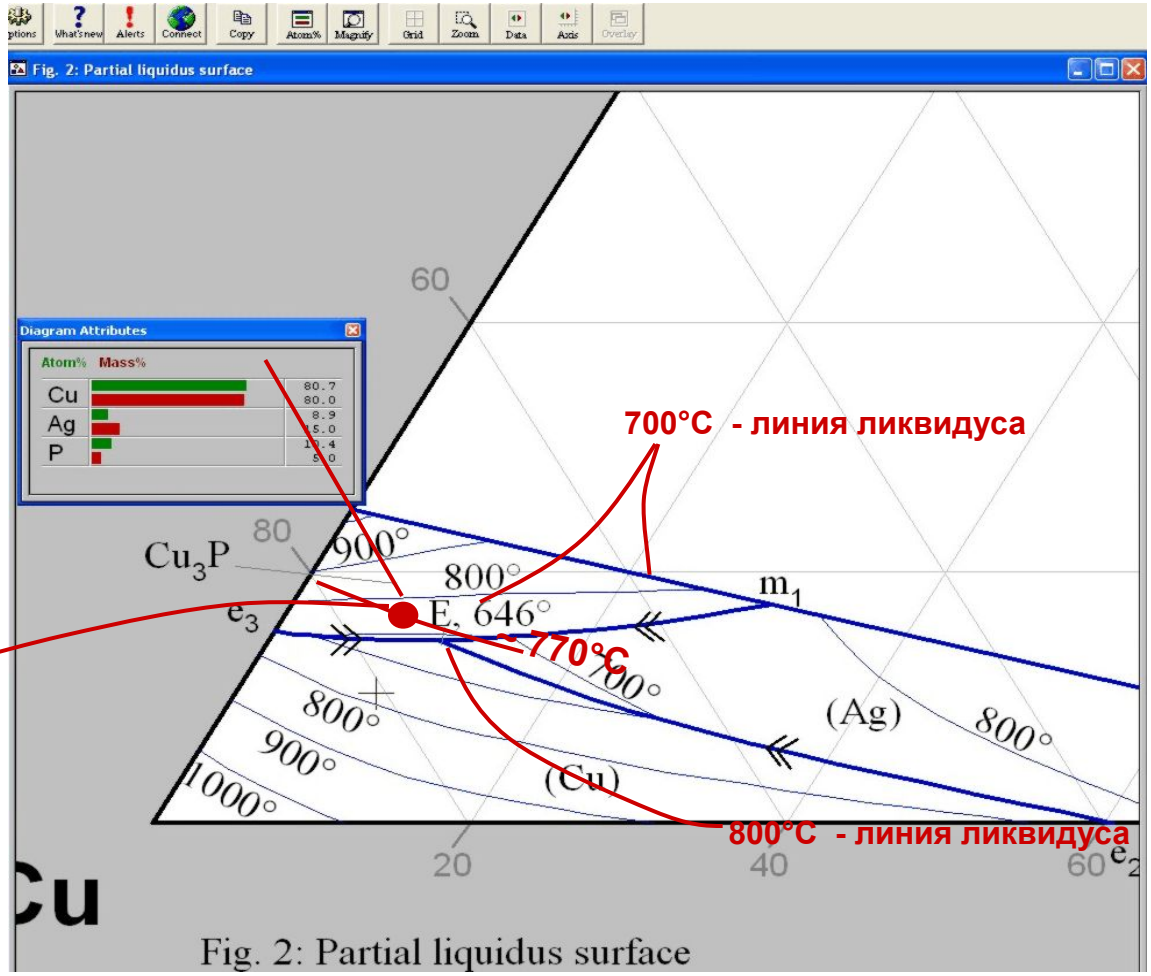
Область применения: пайка/твердение

Пример 2: электронные приборы; сплав Ag15-80Cu-5P используется в качестве самофлюсующегося припоя при автоматизированном процессе пайки.

ВОПРОС (**1**)
Соответствует ли *температура плавления* сплава величинам, которые сможет выдержать наш прибор, т.е. ниже 800°C?

ОТВЕТ (**1**):
Из диаграммы Ag-Cu-P, рис. 2:

Да, *температура плавления* сплава составляет около770°C



Область применения: пайка/твердение

Пример 2: 1-ый ответ положительный, продолжаем анализ:

ВОПРОС (**2**)
Насколько критичен температурный контроль во время непрерывного процесса соединения пайкой, т.е. насколько широк *температурный диапазон плавления* для этого сплава?

ОТВЕТ (**2**):
Из отчета по системе Ag-Cu-P, рис. 2 и главы «Инвариантное равновесие»:
Диапазон плавления сплава Ag15-80Cu-5P ~770 до 646°C
Вывод: температурный контроль не столь критичен

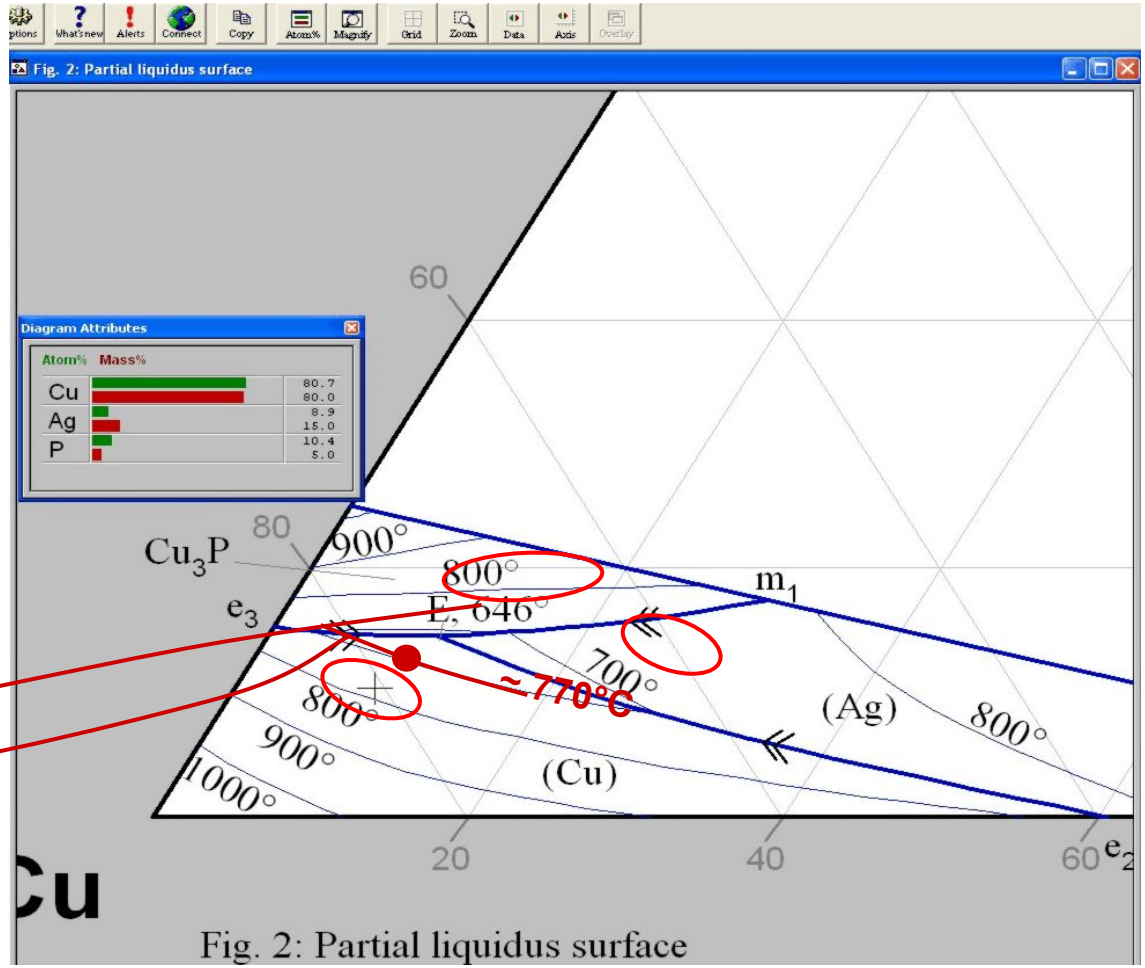


Fig. 2: Partial liquidus surface

Область применения: пайка/твердение

Пример 2: 2-ой ответ положительный, продолжаем анализ:

ВОПРОС (**3**)
Стоимость материалов: Можно ли серебро заменить на медь, при этом сохраняя благоприятные условия плавления? В какой пропорции эта замена возможна?

ОТВЕТ (**3**):
Из диаграммы Ag-Cu-P, рис. 2:
Желтая область:
концентрационная область для сплавов системы, имеющих тот же интервал температур плавления но при более низком содержании Ag /стоимость

Общий вывод: перспективный материал. Далее нужно оценить технические характеристики, смачиваемость и т.д.

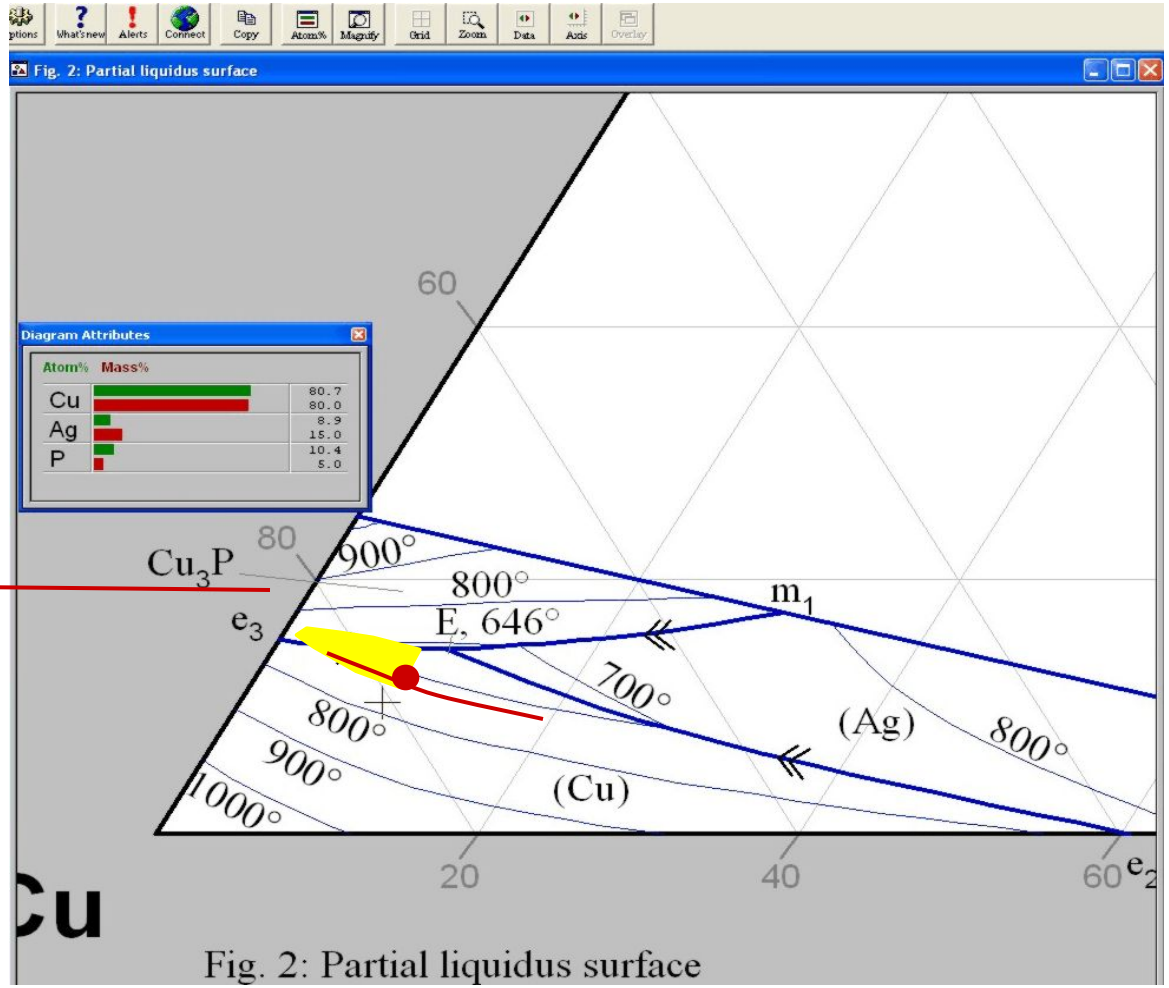


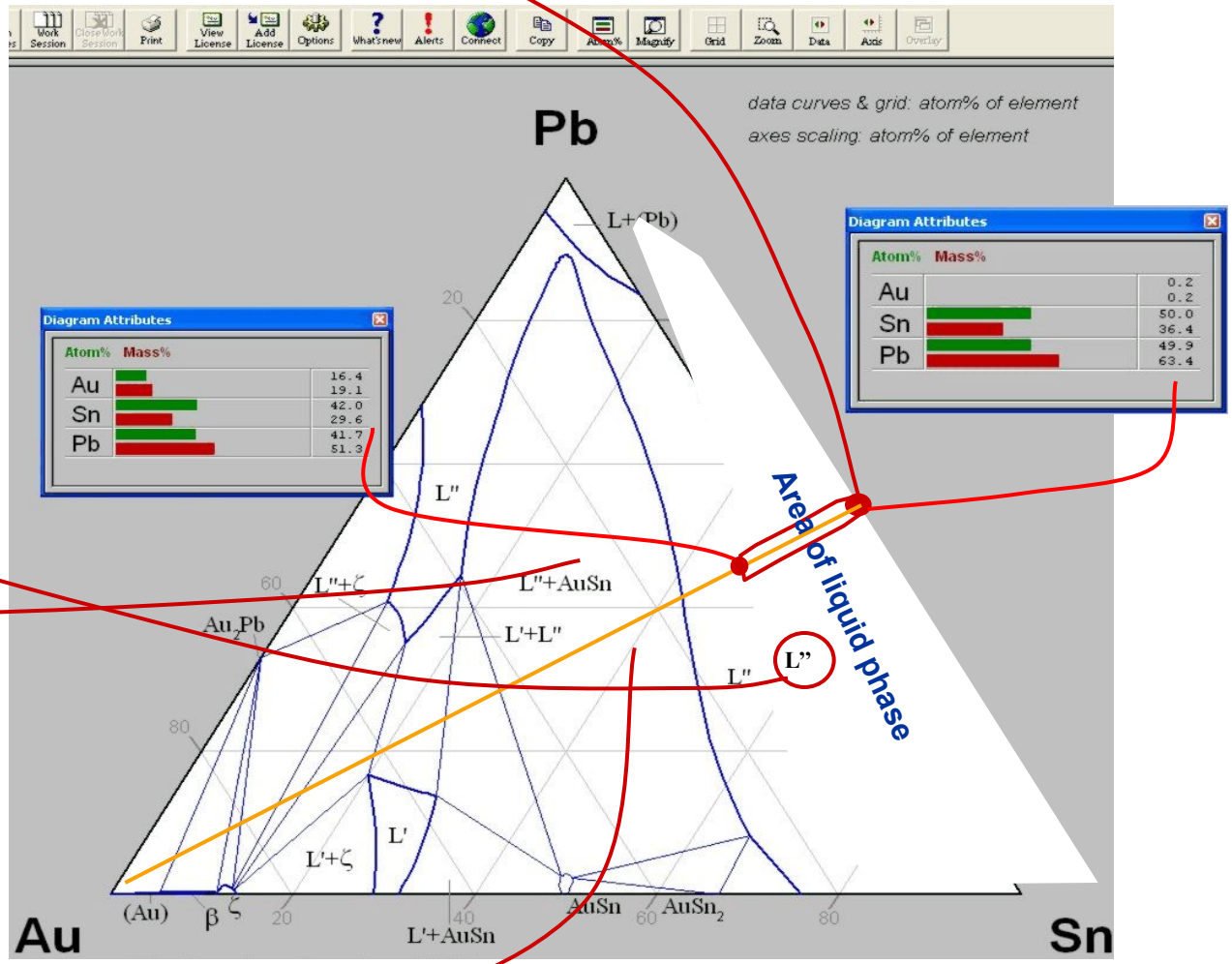
Fig. 2: Partial liquidus surface

Область применения: Совместимость материалов

Пример 3: Нужно припаять покрытые золотом контакты электронного прибора . Предполагаемый припой: Sn50-Pb50.

ВОПРОС:
Выдержит ли золотое покрытие в качестве инертного барьера против воздействия сплава Sn50-Pb50 при 300°C?

ОТВЕТ:
Из диаграммы Au-Pb-Sn, рис. 9:
Нет, сплав находится в жидком состоянии и будет растворять Au по желтой линии вплоть до 19 wt.% Au, до того, как образуется слой интерметаллида AuSn на границе раздела.



Область применения: Совместимость материалов

Пример 4: Работа в лаборатории. В ходе исследований необходимо расплавить сплав Ni50Al50

ВОПРОС:
Можно ли использовать графитовый тигель для сплавления NiAl с 50 at.% Al ?

ОТВЕТ:
Из диаграммы Al-C-Ni, рис. 1:
Да, можно расплавить Ni50Al50 в графите, но минимум 3 wt.% C (10 at.% C) перейдет в расплав.
Осторожно:
Дальнейшие исследования будут в не в системе сплава NiAl , а в системе сплава Ni-Al-C .

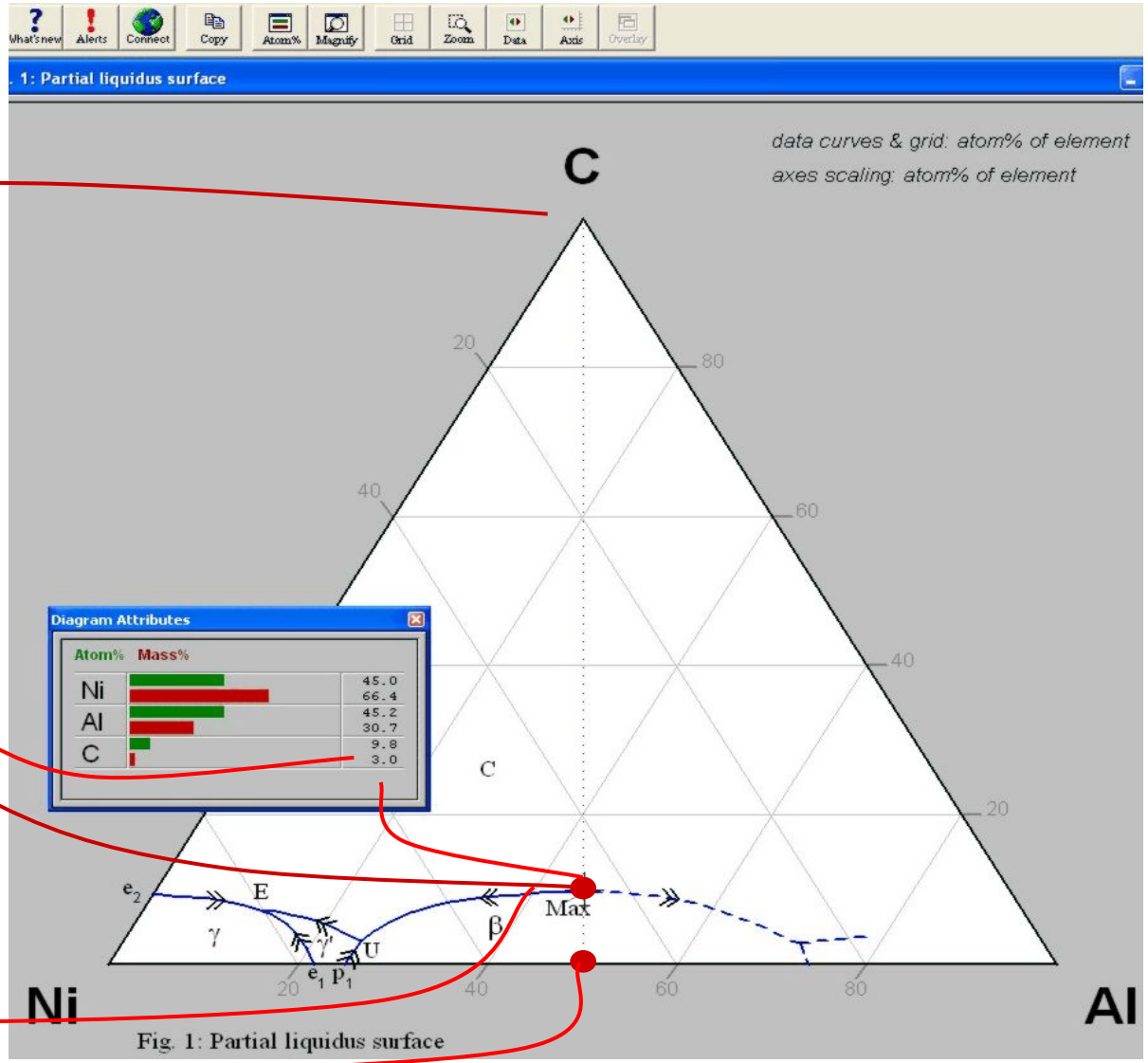


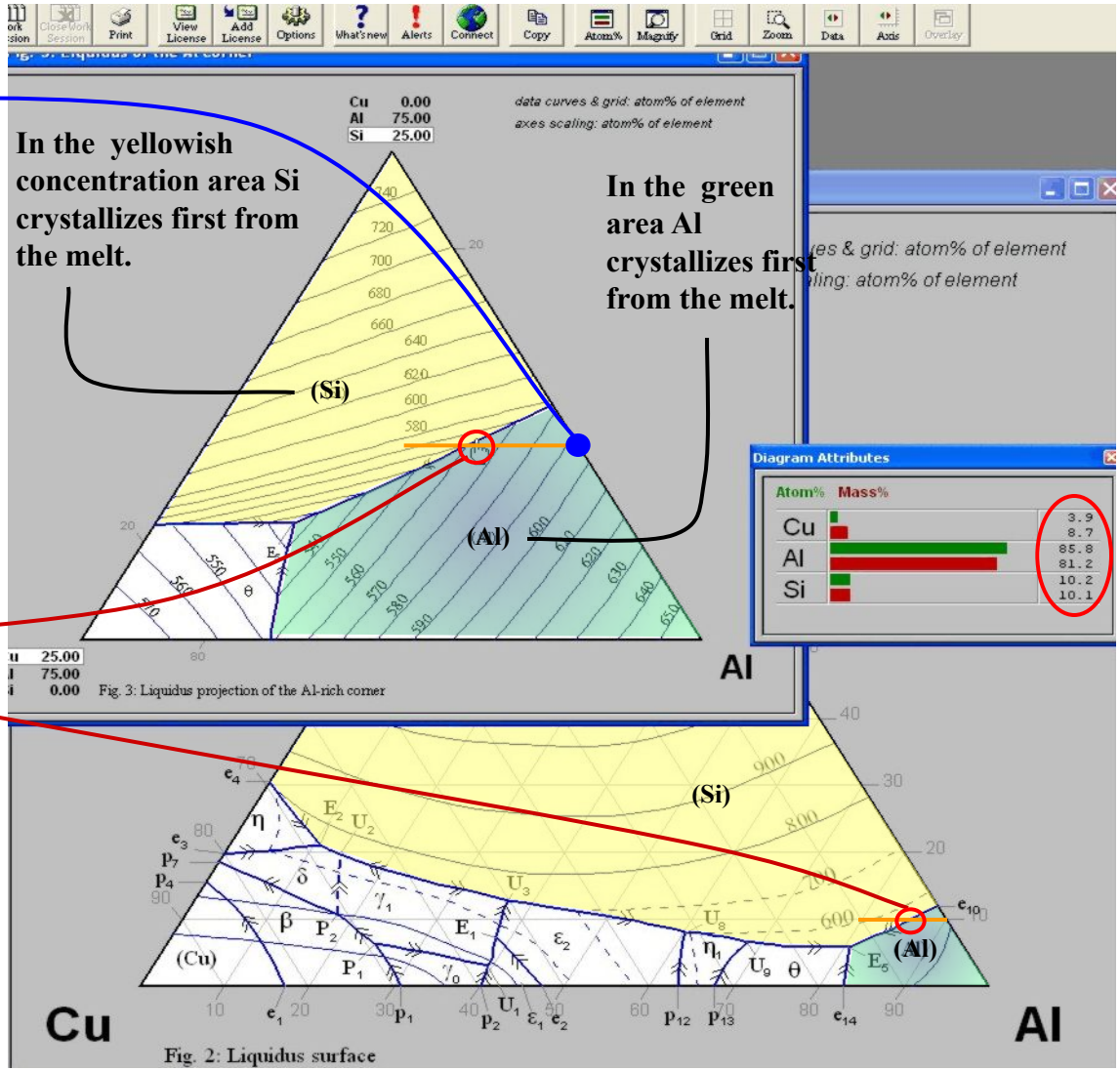
Fig. 1: Partial liquidus surface

Область применения: Кристаллизация

Пример 5: При фотообработке сплавы Al-Cu-Si подвержены коррозии. Для подавления коррозии необходимо, чтобы первым выделялся кремний.

QUESTION:
В сплаве Al90-10Si (wt.%), как можно заменить Al медью Cu, чтобы вместо Al первым кристаллизовались частицы Si?

ОТВЕТ:
Из диаграммы Al-Cu-Si, Рис. 2 и 3:
Al81-Cu9-Si10
- это сплав критического состава, при котором, при температуре ликвидуса 560°C, из расплава будет выделяться кремний



MSI

Science Simplified

www.msiport.com