

## Рис. 6. Результаты диагностики

Автоматизированная система может быть использована как на занятиях по психологии управления, в течение всего учебного года в соответствии программой данной дисциплины, так и при самостоятельном обследовании личности, в работе кадровой службы или проведении профориентационной работы в качестве средства диагностики способностей к управленческой деятельности.

Внедрение компьютеров в психодиагностику обеспечивает объективность, меньшую зависимость от субъективных особенностей экспериментатора, надежность и аккумуляцию коллективного профессионального опыта. Разработанная автоматизированная система является качественным психодиагностическим инструментом, созданным на базе новых информационных технологий.

### **Список литературы**

1. *Ефимова, Д.В.* Практические занятия по психологии управления [Текст]: Учебно-методическое пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол.акад., 2006. – 244 с.
2. *Ликсина Е.В., Курлычева Т.М.* Применение компьютерных технологий для исследования социально-психологических особенностей личности // Новые информационные технологии в образовании. Материалы VII международной научно-практической конференции. – Екатеринбург: ФГАОУ ВПО «Рос.гос.проф.-пед. университет», 2014. – С. 79-82.
3. *Могилев, А.В.* Информатика [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.В. Могилев. – М.: Академия, 2012. – 840 с.

УДК [378.016 : 544] : [378.167.1 : 004]

**А.Ю. Миков, Э.В. Дюльдина**

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ  
ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

*Дюльдина Эльвира Владимировна*

*e.dyuldina@mail.ru*

**Миков Анатолий Юрьевич**

*mikov.ayu@gmail.com*

*ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический  
университет» им. Г.И. Носова, Россия, г. Магнитогорск*

**ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES IN THE STUDY SUBJECTS  
“PHYSICAL CHEMISTRY”**

*Dyuldina Elvira Vladimirovna*

**Mikov Anatoly Yuryevich**

*mikov.ayu@gmail.com*

*Nosov Magnitogorsk State Technical University  
Russia, Magnitogorsk*

**Аннотация.** Создано электронное учебное пособие «Физическая химия. Раздел: Фазовые равновесия» для бакалавров по направлению 150100 «Металловедение и технология материалов». Пособие реализует технологию модульного обучения и может включать различные комбинации элементов. Предлагаемый вариант ЭОР содержит теоретический материал, лабораторную работу, практические занятия, расчетно-графическое домашнее задание, контрольные тесты и справочный материал. Пособие можно рекомендовать магистрам и аспирантам.

**Abstract.** Has been created an electronic textbook “Physical Chemistry. Title: Phase equilibria” for bachelors in a direction 150100 “Metallurgy and material technology”. The manual implements the technology of modular training and may include various combinations of elements. The proposed version of the ESM contains theoretical material, laboratory works, practical training, calculated-graphic homework, test cases, and reference material. The manual can be recommended Masters and PhD students.

**Ключевые слова:** фазовое равновесие; диаграммы состояния; металлические системы; физико-химический анализ; электронное учебное пособие.

**Keywords:** phase equilibrium; state diagrams; metallic systems; physical and chemical analysis; electronic textbook.

Качественный скачок в развитии техники и технологии, который мы сейчас наблюдаем, связан с созданием конструкционных материалов нового поколения с заданными свойствами. Методологическую основу современного материаловедения составляют фундаментальные законы физической химии. Эта дисциплина входит в состав профессионального цикла образовательной программы бакалавров по направлению 150100 «Металловедение и технология материалов» и занимает ведущее место в их подготовке. Согласно требованиям ФГОС ВПО обучающийся обязан знать основы физико-химических процессов при плавлении металлов и сплавов, законы фазовых и термодинамических равновесий в металлических системах, уметь управлять процессом формирования микроструктур сплавов и отливок и применять современные расчетные программы при решении технологических и исследовательских задач. Общеобразовательные дисциплины (физика, химия), на которых базируется данный курс, не могут сформировать в полной мере теоретические и практические знания в области физико-химических процессов, протекающих в реальном производстве, Эти знания - цель изучения физической химии как теоретической основы технологических процессов.

При переходе от специалитета к бакалавриату в ВУЗе резко снизилось количество учебных часов. Такая фундаментальная наука как «Физическая химия», состоящая более чем из 18 разделов, теперь вместо привычных двух семестров формирования основных понятий и теорий имеет трудоемкость всего 2 зач. ед. (17 часов лекций, 17 часов практических занятий и 38 часов самостоятельной работы). Перед преподавателем Вуза встает сложнейшая задача технического и методического характера: за такой короткий срок передать обучающимся накопленные в этой области обширные знания, научить их использовать эти знания в их будущей профессиональной деятельности в условиях современного технического прогресса и

стремительного появления новых промышленных технологий. Это становится реальным без потери качества знаний только благодаря использованию современных информационных технологий.

В зависимости от профиля некоторые разделы этой дисциплины требуют углубленной подготовки для формирования соответствующих компетенций обучающихся. К таким разделам по указанному выше направлению относится «Физико-химический анализ» и, в частности, «Фазовые равновесия в гетерогенных системах». Внедрение в образовательный процесс электронных информационно-образовательных ресурсов (ЭОР) является одним из наиболее приемлемых способов формирования профессиональных компетенций при экономии учебного времени. Создание ЭОР значительно облегчает задачу передачи большого объема информации в компактном виде и рассчитано на углубленную самостоятельную работу, как студентов младших курсов, так и магистров и аспирантов. Общеизвестно, что электронное учебное пособие имеет ряд преимуществ перед традиционным учебником.

На кафедре физической химии и химической технологии МГТУ создан учебно-методический комплекс «Физическая химия. Раздел: фазовые равновесия» в виде ЭОР. Пособие реализует технологию модульного обучения, которое базируется на главном понятии теории поэтапного формирования умственных действий. Модуль – это целевой учебный блок, в котором учебное содержание и технология овладения им объединены в систему высокого уровня целостности, включая план действий, банк информации, методическое руководство по достижению дидактических целей [1]. Модульное обучение является одновременно контрольно-корректирующим. Оно заставляет обучающегося включаться в эффективную учебно-познавательную деятельность, предполагает дифференциацию, как по содержанию, так и по объему информации.

Образовательный ресурс может включать различные комбинации элементов. Предлагаемый вариант ЭОР состоит из пяти частей: теоретической (краткий лекционный материал), экспериментальной (выполнение лабораторной работы), практической (решение задач), контрольной работы (двухуровневые тесты), самостоятельной работы (выполнение расчетно-графического домашнего задания ~ 50 контрольных вариантов) и информационно-справочного блока.

Информационно-справочный блок содержит справочный материал, включающий более 80-ти готовых фазовых диаграмм состояния двухкомпонентных металлических систем, диаграмму фазового состояния железа, данные по температуре и теплоте плавления некоторых металлов и др. Эти же сведения студент может получить при использовании хорошо структурированной информации, хранящейся в базах данных. Информационные среды на основе баз данных и баз знаний позволяют осуществить как прямой, так и удаленный доступ к информационным ресурсам [2]. Кроме того в приложении есть требования к оформлению отчетов, расчетно-графического задания, примеры некоторых расчетов, правила работы с программным обеспечением, библиографический список.

В качестве дифференцированного подхода при выполнении одной из задач домашнего задания предлагается усложненный вариант по выбору студента: расчет ветвей ликвидуса в простейшей системе с эвтектическим превращением и определение теплоты плавления растворителя. В основе алгоритма построения ветвей ликвидуса лежит совместное решение уравнений Рауля и Клаузиуса-Клапейрона в дифференциальной форме с последующим

интегрированием и приведением их к линейной форме. Решение полученной системы линейных алгебраических уравнений осуществляется по алгоритму метода Гаусса. Данные аппроксимируются полиномом 3-ей степени методом наименьших квадратов.

Программа, разработанная авторами настоящей статьи, написана на языке C++ и приведена в приложении с описанием и правилами работы с ней. Интуитивно понятный интерфейс программы позволит студентам существенно упростить расчеты и сократить время выполнения задания.

Результатами работы программы являются либо спрямленные линии ликвидус для определения теплоты растворения чистых металлов и сравнения их со справочной величиной, приведенной в приложении, либо построенные на основе исходных данных, введенных пользователем, линии ликвидус для определения точки эвтектики.

Полученные результаты расчета можно сохранить в формате \*.jpg с последующей их вставкой в отчет о проделанной работе.

Вариант 1 | Вариант 2

Новые данные

ат. %	N	lgN	°C	K	$10^3/T \text{ K}^{-1}$
10	0,1	-1	450	723	1,383
20	0,2	-0,7	525	798	1,253
30	0,3	-0,52	600	873	1,145
40	0,4	-0,4	675	948	1,055
50	0,5	-0,3	730	1003	0,997
60	0,6	-0,22	790	1063	0,9407
70	0,7	-0,15	850	1123	0,8905
80	0,8	-0,097	890	1163	0,8598
90	0,9	-0,046	930	1203	0,8313

Рис. 1. Пример работы программы: построение исходной таблицы для графического определения теплоты плавления

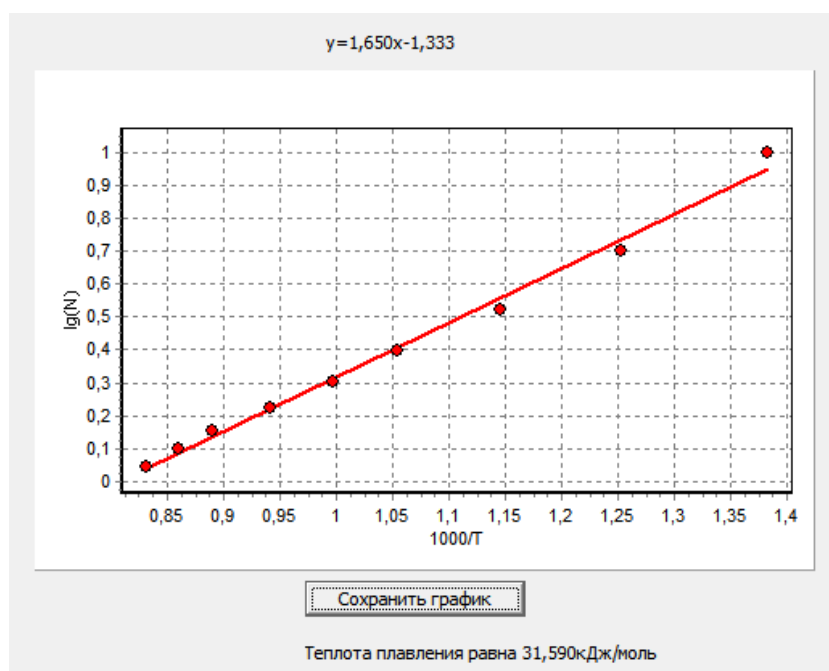


Рис. 2. Пример работы программы: спрямление линии ликвидус для определения теплоты плавления растворителя

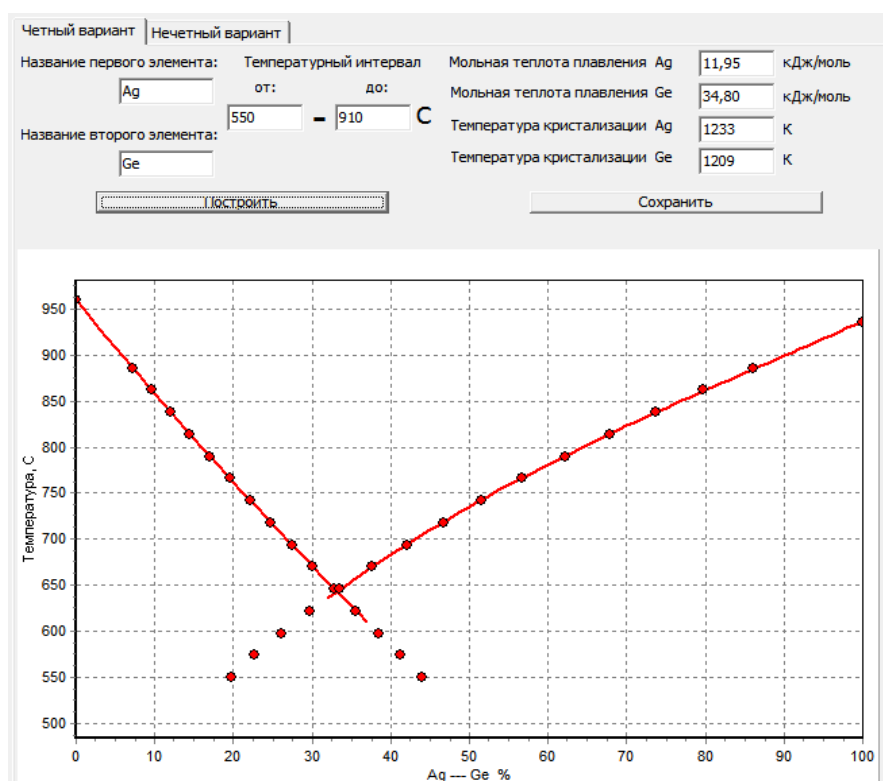


Рис. 3. Пример работы программы: построение ветвей ликвидуса

Таким образом, разработанный электронный ресурс позволяет студентам в полной мере сформировать теоретические и практические знания в области фазовых равновесий, привить навыки расчетов и решения задач по этому разделу курса и освободить преподавателя от изложения значительной части учебного материала и рутинных операций, связанных с отработкой умений и навыков, предоставив ему интеллектуальные формы труда.

### Список литературы

1. Шамова, Т.И. Основы технологии модульного обучения [Текст] / Т.И. Шамова, Л.М. Перминова // Химия в школе. — 2005. — №2. — С. 12–18.
2. Гельчинский, Б.Р. Использование сетевых баз данных в вузовском курсе «Физическая химия» / Б.Р. Гельчинский, Э.В. Дюльдина // Новые информационные технологии в образовании: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., 11–14 мар. 2014 г., г. Екатеринбург. / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. — Екатеринбург, 2014. — С. 209–213.
3. Дюльдина, Э.В. Электронные образовательные ресурсы при изучении химических дисциплин в системе школа-вуз / Э.В. Дюльдина, А.Ю. Миков // Новые технологии в образовании: материалы III Междунар. науч.-практ. конф., 8 дек. 2014 г., г. Красноярск. / Научно-инновационный центр. — Красноярск, 2015. — С. 386–390.
4. Ильина, Е.А. Информационное обеспечение образовательного процесса высшей школы [Текст] / Е.А. Ильина // Ab ovo ... (с самого начала ...). — 2013. — № 1. — С. 58–60.

УДК 37.0:004(075.8)

**П.С. Михайлова**

### ПРИМЕНЕНИЕ QR-КОДОВ В ОБРАЗОВАНИИ

*Михайлова Полина Сергеевна*

*ctoboy@yandex.ru*

*ГАОУ СПО СО КУТММ, Россия, г.Каменск-Уральский*

### USING QR-CODE IN EDUCATION

*Mikhailova Polina Sergeevna*

*State educational institution of secondary professional education, Russia, Kamensk-Uralsky*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены история появления, методы создания и возможности применения QR-кода на уроках. К сожалению, в России эта форма кодирования пока не очень распространена, но в последнее время QR-код все чаще можно встретить в музеях, на памятниках культуры и даже церквях. Все что необходимо для считывания кода — это мобильный телефон, который есть у каждого ученика, поэтому предложенные методы организации можно провести на любом уроке без привлечения специальной техники.

**Abstract.** This article is about the history, methods of creation, and advantages of applying QR-code at the lessons. Unfortunately, this system is not widely spread in Russia, but lately we can meet QR-code more often in museums, on monuments and even in churches. For reading such code you need a mobile phone, that every pupil has. That is why such methods of organisation we could apply at any lesson without special equipment.

**Ключевые слова:** QR-код; образование; нетрадиционные формы уроков.

**Keywords:** QR-code; education; original forms of lesson.

QR-код (англ. quick response — быстрый отклик) — матричный код (двумерный штрихкод), разработанный и представленный японской компанией «Denso-Wave» (компания