

# ПРОГРАММИРОВАННОЕ ЭЛЕКТРОННОЕ ПОСОБИЕ ПО ХИМИИ

---

**И. М. Арцукевич, А. В. Никитин, В. В. Опекунов**

*Гродненский государственный университет  
имени Янки Купалы  
Гродно, Беларусь  
E-mail: allmazz@tut.by*

Разработано программированное электронное учебное пособие по одному из важных разделов химии: «Растворы. Способы выражения концентрации растворов». По своим функциям оно может рассматриваться как обучающая компьютерная программа-тренажер, которая активизирует и облегчает процесс обучения студентов программному материалу.

Ключевые слова: химия, тренажер, электронное учебное пособие.

Цели и задачи современной системы образования заключаются в том, чтобы воспитать гибкую, самостоятельно мыслящую личность, способную адаптироваться в быстро меняющейся социально-экономической ситуации информационного общества. Одним из факторов, способствующих реализации этой цели, является внедрение в образование новых технологий. Инновационные методы, включающие компьютерные технологии, повышают мотивацию к учебе, способствуют более заинтересованному усвоению изучаемой темы, позволяют повысить эффективность процесса обучения, стимулируют творческую активность студента. Их ценность определяется еще и тем, что они позволяют адаптировать материал к уровню развития и подготовки учащегося.

Для студентов физико-технического факультета и факультета строительства и транспорта предмет «химия» не является профилирующим. В то же время при ограниченном объеме часов, выделенных на лекции и лабораторные занятия, программа по химии достаточно насыщена, и без использования инновационных технологий невозможно достичь цели – дать твердые знания по темам, включенным в образовательные стандарты.

Нами разработано программированное электронное учебное пособие по одному из важных разделов химии: «Растворы. Способы выражения концентрации растворов». По своим функциям оно может рассматриваться как обучающая компьютерная программа-тренажер, которая активизирует и облегчает процесс обучения программного материала.

## ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В Гродненском госуниверситете создается единая образовательная среда. Средства ее реализации самые разнообразные – от громоздких универсальных оболочек (Moodle) до отдельных приложений, ориентированных на изучение одной темы. В качестве примера наполнения информационной среды учебного процесса Гродненского государственного университета можно привести использование программных средств обучения в преподавании таких дисциплин, как статистика [1], радиобиология [2], термодинамика [3, 4] и др. Проводятся виртуальные лабораторные работы с интерактивными моделями и экспериментами, созданными с помощью компьютерных программ, которые в том числе используются для контролируемой самостоятельной работы студентов. В технологии обучающих компьютерных программ воплощены идеи психологии. Они заключаются в том, что используемые современные методики повышают мотивацию и познавательную активность учащихся.

Обучение с применением компьютеров не является самоцелью либо данью моде. Первой составляющей успешной реализации учебного процесса является наличие и доступность учебно-методических материалов. Электронное их представление действительно обеспечивает эту доступность. Особенно это актуально для самостоятельной работы, а также для заочного обучения. Необходимо культивировать мотивы, принуждающие студентов заочного отделения к самостоятельному выполнению заданий. Это возможно при использовании компьютерных средств автоматизации. Имеются в виду не громоздкие информационные системы, а мобильные, с простой дистрибуцией приложения (Windows и веб). Они должны содержать теоретический материал, задания, средства его выполнения и систему контроля правильности выполнения задания.

Разработанное нами электронное учебное пособие по теме «Способы выражения концентрации растворов» предназначено для студентов всех специальностей, изучающих дисциплину «химия». Несколько причин обусловили выбор именно этой темы: во-первых, раздел включен в образовательные стандарты и типовые учебные программы дисциплины «химия» при получении высшего образования ряда физических и всех строительных специальностей. Во-вторых, тема является базовой, поскольку специалисты достаточно часто имеют дело с различными типами растворов, и необходим определенный навык, чтобы четко разобраться с разными видами выражения концентраций и научиться переводить их из одного вида в другой.

Обучающая программа моделирует задания, приведенные в учебниках, но подает их в таком виде, что студент может легко и заинтересованно решать задания до тех пор, пока ему не станет понятен изучаемый материал. Кроме того, устраняется субъективный фактор непосредственного общения между преподавателем и обучающимся.

Программа работает в версиях Windows XP и выше и требует установки Net Framework 2.0. Она является Windows-приложением и запускается без инсталляции. Приложение содержит все средства, необходимые для выполнения задания: инструкцию по применению, теорию, калькулятор, таблицы, таблицу Менделеева.

Работа с электронным пособием осуществляется следующим образом. Сначала студент идентифицируется, указывая собственные данные (рис. 1). При этом активируется панель с перечнем изучаемых задач. Щелчком мышью выбирается один из трех типов задач: на нахождение массовой доли растворенного вещества в растворе, расчет молярной или моляльной концентрации. Появляется окно задания, в котором клавиша «Исходные данные» предназначена для генерирования задания со случайными значениями параметров.

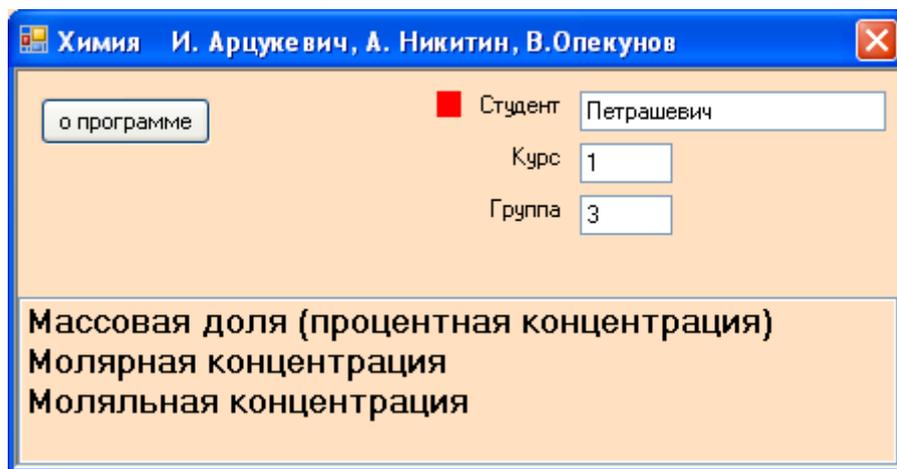


Рис. 1. Исходное информационное окно программы

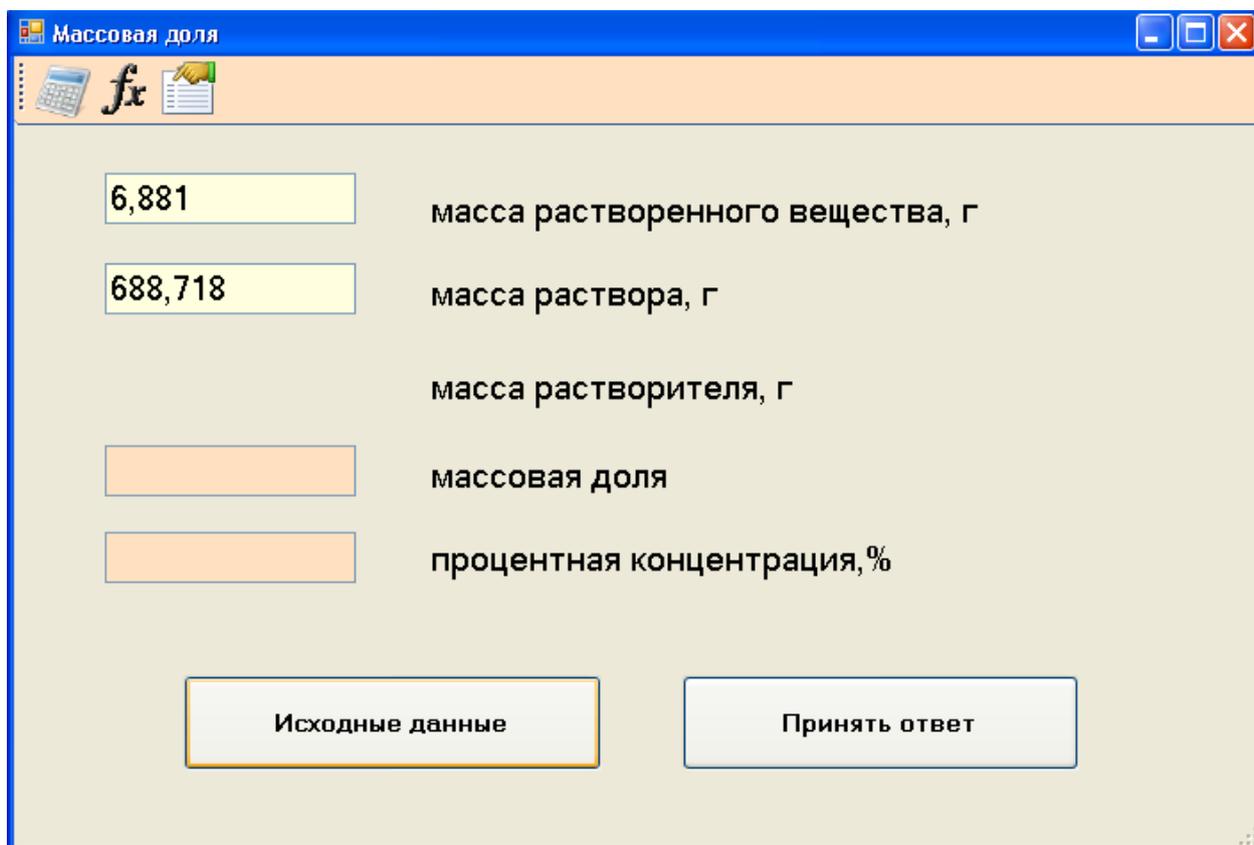
Разумные пределы этих значений определяются автоматически. В каждом из типов задач предусмотрено несколько вариантов заданий. Например, при расчете массовой доли растворенного вещества в растворе исходные данные комбинируются тремя разными способами с помощью параметров: масса растворенного вещества, масса раствора и масса растворителя рис. 2.

В табличном меню, расположенном в верхней части окна, имеются кнопки для инициализации функций. Это  $f_x$  – теория с изложением теоретического материала по данной теме в соответствии со стандартными требованиями – наименования, определения, формулы трех видов концентраций, количества вещества, единицы измерения и т. д. Кроме того,

имеются также кнопки калькулятора , а также таблицы Менделеева  для расчета молярной массы вещества в задачах на молярную и моляльную концентрации (рис. 3).

Ячейки для ответов, в отличие от белых ячеек исходных данных, окрашены в кремовый цвет. В них вносятся ответы решенных задач. Нажав на клавишу «ПРИНЯТЬ ОТВЕТ», студент тут же оценивает корректность решения: правильный ответ окрашивается в зеленый цвет, а ошибочный – в красный. Задачи по каждой теме можно решать неограниченное количество раз, пока не будет получен стойкий положительный результат. С

помощью кнопки  реализована возможность самоконтроля степени усвоения материала: в открывающемся окне подводятся итоги работы – количество решенных задач и процент правильных ответов (рис. 4).



<input type="text" value="6,881"/>	масса растворенного вещества, г
<input type="text" value="688,718"/>	масса раствора, г
<input type="text"/>	масса растворителя, г
<input type="text"/>	массовая доля
<input type="text"/>	процентная концентрация, %

Рис. 2. Один из вариантов задачи на тему «Массовая доля»

Молярная концентрация

0,78      масса растворенного вещества, г  
количество вещества, моль

2,445      объем раствора, л

            молярная масса, г/моль

H2SO4      вещество

            молярная концентрация, моль/л

Исходные данные      Принять ответ

Рис. 3. Задача на молярную концентрацию

Результат

Студент	Петрашевич
Курс	1
Группа	3
Число заданий	14
Число правильных ответов	8
Число правильных ответов, %	57

Рис. 4. Вид экрана с итогом работы или при сдаче теста

По локальной сети возможна и обратная связь с преподавателем, который имеет возможность следить за тем, как студенты выполняют задания. В случае необходимости это позволяет информировать учащихся о допущенных ошибках, оказывать своевременную помощь для их устранения.

Апробация программного продукта осуществлялась на лабораторных занятиях по химии студентами дневного отделения факультета строительства и транспорта Гроднен-

ского государственного университета имени Янки Купалы по специальности «Промышленное и гражданское строительство». Часть 4-часового занятия по теме «Растворы» проходила в компьютерном классе. Системный администратор предварительно установил программу, настроил необходимое для работы системы программное обеспечение, осуществил резервное копирование содержащихся в системе данных. Работа с электронным тренажером показала, что студенты с удовольствием, заинтересованностью и даже с азартом изучали предложенную тему. Чтобы выяснить, насколько метод оказался эффективен, после занятия была проведена итоговая контрольная работа, которая продемонстрировала высокий уровень усвоения материала.

Чтобы выяснить отношение к новому для учащихся электронному учебному пособию, было проведено анонимное анкетирование, включающее 4 вопроса. На рис. 5 представлены его результаты.

Таким образом, преобладающее число студентов положительно оценили новую обучающую программу.

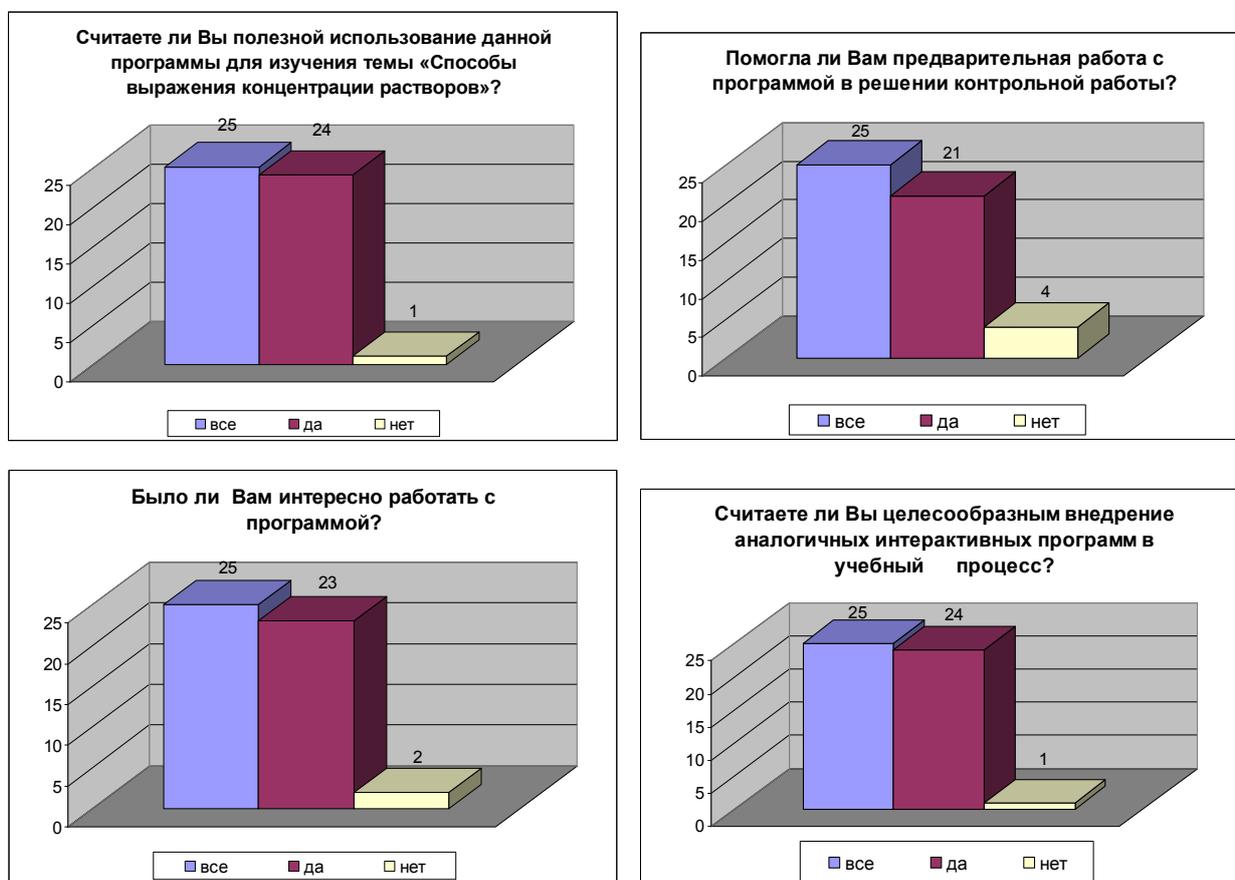


Рис. 5. Результаты анонимного анкетирования студентов

## ЛИТЕРАТУРА

1. Селюжицкая, Т. В. Использование информационных технологий в контролируемой самостоятельной работе студентов по дисциплине «Статистика» / Т. В. Селюжицкая // Технологии информатизации и управления: сб. науч. ст. / редкол.: П. Мандрик (отв. ред.) [и др.]. Минск : БГУ, 2009. С. 152–155.
2. Чайковская, Н. А. Виртуальные лабораторные работы в курсе «Радиобиология» / Н. А. Чайковская // Технологии информатизации и управления: сб. науч. ст. / редкол.: П. А. Мандрик (отв. ред.) [и др.]. Минск : БГУ, 2009. С. 243–248.

3. *Харазян, О. Г.* Использование современных информационных технологий в учебном процессе по физике / О. Г. Харазян // Технологии информатизации и управления: сб. науч. ст. / редкол.: П. А. Мандрик (отв. ред.) [и др.]. Минск : БГУ, 2009. С. 155–161.
  4. *Арцукевич, И. М.* Моделирование функции распределения в задачах молекулярно-кинетической теории / И. М. Арцукевич, Ю. Г. Тарасевич, А. В. Никитин // Современные научные проблемы и вопросы преподавания теоретической и математической физики, физики конденсированных сред и астрономии: материалы III респ. науч.-метод. конф. Брест, 2009. С. 10–15.
-