

ISSN 1561-2449

№ 3(57) март 2012

Дистанционное и виртуальное обучение

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

СОДЕРЖАНИЕ

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ

ЛЕБЕДЕВА И.В.

Основные виды дистанционной поддержки повышения квалификации .4

АБРАМЯН М.Э., БЕЛЯКОВА Ю.В., МИХАЛКОВИЧ С.С.

Использование веб-среды PascalABC.NET для дистанционного обучения программированию 14

МЕТОДИКА И ОПЫТ

НЕМИРИЧ А.А.

Дошкольное медиаобразование в России: анализ мнений экспертов .. 25

ГРИГОРЬЕВА А.И., КОЛОДИН М.Ю.

Метаподход к построению научно-образовательных систем 34

СОЛОВЬЕВА О.Г.

Использование персонального сайта учителя биологии в обучении школьников 39

АБДУЛЛАЕВ С.Г., АБАСОВА С.Э.

Комплексная модель образовательного процесса с использованием современных педагогических и информационных технологий 42

РЫЧАГОВА Т.В.

Инновации рождаются в школе 55

БОГДАНОВА Д.А.

Слабое звено 68

ВИРТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ИВАНОВА Е.О.

Дидактические возможности информационно-образовательной среды для организации самостоятельной работы учащихся 77

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – СОВРЕМЕННОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

ТАРУСОВ В.Н.

О применении наглядности и технических средств обучения в преподавании гуманитарных дисциплин в вузах..... 89

СИГОВЦЕВ Г.С., СЕМЕНОВ И.О.

Разработка электронного учебного курса с использованием когнитивной карты как модели содержания..... 97

УТКИНА О.Н., МИРОШНИЧЕНКО А.А.

Свободное программное обеспечение в процессе формирования педагогической техники 107

ОКУЛОВА М.Л.

Применение информационно-коммуникационных технологий в развитии познавательной активности обучающихся..... 117

М.Э. Абрамян, кандидат физико-математических наук, доцент

Ю.В. Белякова

С.С. Михалкович, кандидат физико-математических наук, доцент

Использование веб-среды PascalABC.NET для дистанционного обучения программированию

В работе описывается интегрированная веб-среда программирования PascalABC.NET WDE. Основное внимание уделяется особенностям среды и связанным с ней сервисам, которые позволяют эффективно использовать ее при организации дистанционного обучения.

Ключевые слова: дистанционное обучение, веб-среда программирования, веб-сервисы, проверяемые задания, электронный задачник.

Введение

Современный этап развития сети интернет и появление ряда специализированных веб-сервисов создают новые условия для дистанционного обучения.

За последние годы в сети появилось множество веб-сервисов, позволяющих хранить и редактировать файлы определенного типа, т. е. выполняющих те же функции, что и «десктопные» приложения (приложения, устанавливаемые на локальном компьютере). К их числу относится, прежде всего, комплекс веб-программ Google Docs (<http://docs.google.com/>), который предоставляет пользователю возможность создавать текстовые файлы, электронные таблицы, презентации и рисунки в сети, а также сохранять их в личном каталоге на сервере. Это позволяет не устанавливать аналогичный по функциональности пакет программ на локальный компьютер и иметь доступ к единому каталогу документов с любого компьютера, подключенного к сети. Кроме того, для документов из личного каталога можно предоставлять доступ другим пользователям (всем или выборочно, на чтение или одновременно на чтение и запись). Доступ на чтение для всех активно используется для публикации презентаций и текстовых документов в сети с возможностью их просмотра и редактирования копии.

Имеется ряд аналогичных сервисов; приведем некоторые из них:

- <http://fotoflexer.com> – для хранения и обработки фотографий;

- <http://v3.planningwiz.com> – для создания планов интерьера.

Все эти сервисы объединяет то, что они хранят файлы соответствующих форматов на сервере, позволяют редактировать эти файлы непосредственно в окне браузера, закачивать их на сервер с локального компьютера и скачивать с сервера результат обработки, а также обмениваться ссылками на подобные сетевые документы.

Отметим, что основная масса подобных веб-приложений обрабатывает (редактирует) файлы на локальном компьютере, используя клиентские технологии (JavaScript, Java и др.); на сервер пересылается лишь результат обработки, который сохраняется в виде файла. Богатая по своим возможностям обработка данных на локальном компьютере стала возможной благодаря внедрению новых стандартов сетевых технологий (HTML5, Ajax и др.).

Веб-приложения и дистанционное обучение программированию

Появление веб-приложений с возможностью хранения и редактирования документов в сети повлияло на формы дистанционного обучения. У преподавателя появилась возможность публиковать задания в сети со ссылками на файлы, которые открываются и редактируются непосредственно в окне браузера. Преподаватель может публиковать в таких файлах, например, заготовку, содержащую постановку задачи, с предложением выполнить задание непосредственно в этом файле. Ученик, выполнив задание, может открыть общий доступ к своему файлу и послать ссылку на этот файл преподавателю для проверки, используя как традиционную электронную почту, так и систему типа Moodle (<http://moodle.org/> [6]). Отметим, что при таком способе сетевого общения преподавателя и ученика исчезает проблема наличия различных версий программного обеспечения и различных операционных систем на разных компьютерах. Кроме того, повышается «степень присутствия» виртуального преподавателя в процессе обучения.

Обучение программированию, в отличие от многих других дисциплин, требует обязательной работы в интегрированной среде программирования (IDE), включающей специализированный редактор для подготовки текстов программ (с подсветкой синтаксиса, специальным режимом отступов и т. п.), возможность компиляции и выполнения программ непосредственно из среды программирования (с выводом в специальном окне сообщений об ошибках компиляции и времени выполнения) и другие функции, упрощающие и ускоряющие разработку программных проектов, например, систему «интеллектуальной» контекстной справки. Именно поэтому создание веб-аналога такого приложения – непростая задача. Ситуация усложняется еще и тем, что для достаточно развитых языков программирования неэффективно реализовывать интерпретатор, выполняющий программу на клиентском компьютере. Поэтому обычно программа компилируется и выполняется на сервере, а ее результаты пересылаются на клиентский компьютер.

Несмотря на сложность реализации, подобные среды существуют. Сравнительный анализ ряда бесплатных online компиляторов приводится, например, в [9, с. 172–178]. Наиболее продвинутой из подобных систем является система IDEOne (<http://ideone.com/>), позволяющая компилировать и выполнять программы на 50 языках (исходные данные при этом должны вводиться *до запуска программы* в специальное окно на интернет-странице среды, результаты работы программы выводятся на отдельную страницу). Система IDEOne имеет ряд ограничений:

- интерфейс среды аскетичен и не похож на интегрированную среду разработки;
- возможности работы с файлами на сервере отсутствуют, есть лишь возможность сделать «снимок» запускаемой программы;
- отсутствует возможность интерактивного ввода-вывода при выполнении программы;
- отсутствует возможность разработки графических программ.

Кроме того, в данной системе, как и практически во всех других веб-средах программирования, отсутствуют специализированные средства, связанные с обучением.

Веб-среда программирования PascalABC.NET

Система программирования PascalABC.NET (<http://pascalabc.net/>) активно используется для обучения современному программированию [8, с. 385–392]. Она включает в себя компилятор языка, близкого к Delphi, генерирующий код для платформы Microsoft .NET, а также простую и мощную среду разработки, ориентированную на обучение.

В 2009 г. для целей использования в дистанционном обучении была разработана веб-среда программирования PascalABC.NET WDE [7, с. 139–142]. При ее создании была поставлена задача реализовать в окне браузера большинство возможностей, присущих современной десктопной интегрированной среде разработки. В веб-среде были также сохранены все возможности компилятора языка PascalABC.NET, в том числе возможность использования всех стандартных библиотек платформы .NET Framework. Также были реализованы следующие специальные возможности, отсутствующие в подавляющем большинстве бесплатных веб-сред программирования:

- интерактивный ввод-вывод, осуществляемый пользователем по ходу работы программы;
- контроль доступа к ресурсам сервера и контроль зависших процессов;
- возможность создания графических приложений [10, с. 422–428].

На рис. 1 приведен общий вид веб-среды PascalABC.NET WDE. Она состоит из области редактора (центральная часть окна), панели инструментов (верхняя часть окна), области вывода (слева внизу) и дополнительных панелей, расположенных в правой части окна: авторизации, помощи, управления файлами, публикации и т. д.

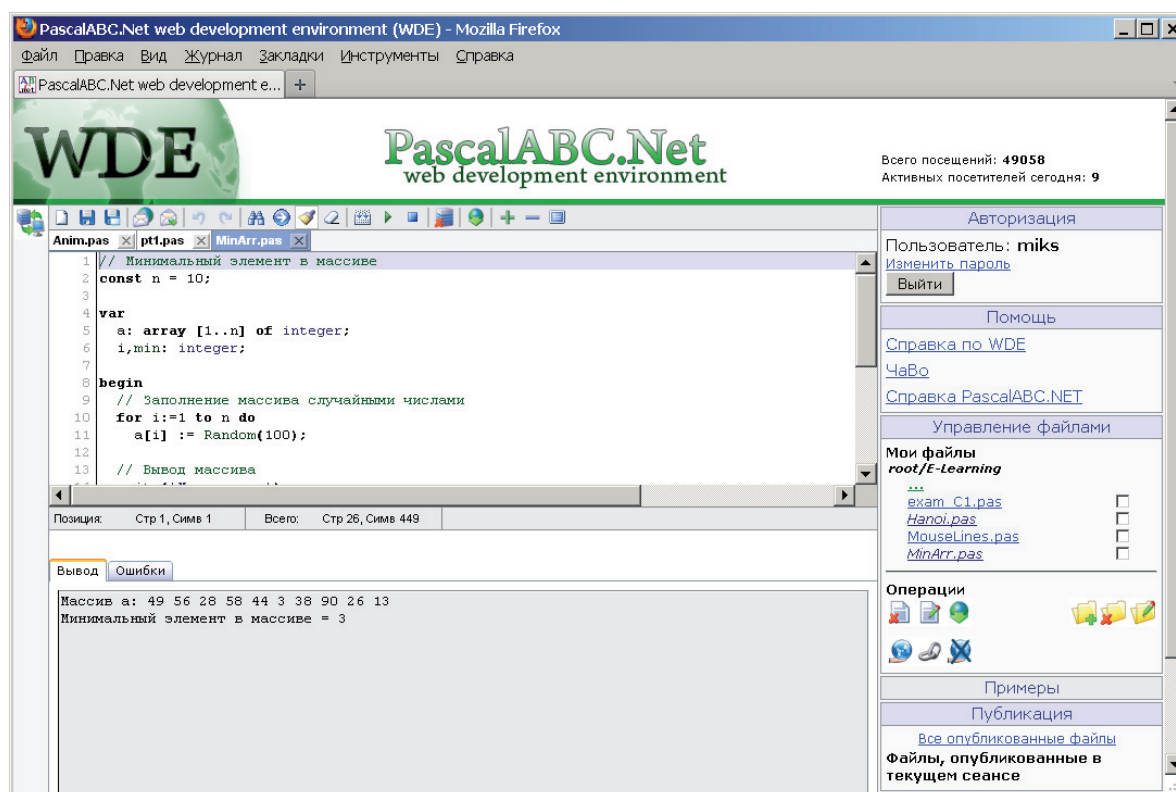


Рис. 1. Общий вид веб-среды PascalABC.NET WDE


Сохранение программы происходит на сервере в каталоге пользователя, после запуска программа компилируется и выполняется также на сервере, интерактивно запрашивая входные данные и выводя результаты в область вывода (данные ввода-вывода передаются при этом по сети).




Данные средства являются минимально необходимыми для функционирования веб-среды. Для полноценного дистанционного обучения программированию наиболее важны средства, позволяющие преподавателю выдавать задания, проверять их и публиковать в сети учебные материалы, содержащие ссылки на иллюстрирующие их программы (с возможностью немедленного запуска этих программ). Все эти средства также имеются в веб-среде PascalABC.NET. Рассмотрим их подробнее.

Сервисы веб-среды, связанные с публикацией программ

Публикация программ в веб-среде предназначена для просмотра и выполнения их другими пользователями. Фактически после публикации программы другие пользователи получают доступ к ее копии, которую могут запускать, сохранять к себе в папку, модифицировать. Имеется два вида публикации:

- публикация в общей папке;
- открытие общего доступа к файлу программы, расположенному в личной папке (последнее возможно только для зарегистрированных пользователей).

Пользователи могут опубликовать программу в *общей папке*, набрав текст программы в редакторе и нажав на кнопку , расположенную на панели инструментов. После этого можно скопировать ссылку на данную программу, которая появится на панели «Публикация» в правой части окна. Ссылку можно получить и другим способом: отобразив страницу со списком всех программ, опубликованных в общей папке (для этого предусмотрена ссылка «Все опубликованные файлы», расположенная на панели «Публикация»). Ссылка на опубликованную программу имеет вид: <http://pascalabc.net/WDE/?file=00305.pas>, где 00305.pas – имя опубликованного файла программы, присваиваемое ему автоматически при публикации.

Зарегистрированные пользователи могут управлять доступом к любому файлу, расположенному в их *личных папках*. Для этого достаточно выделить имена требуемых файлов на панели «Управление файлами» и нажать соответствующую кнопку в нижней части этой панели (кнопка  открывает общий доступ, кнопка  отменяет его). Имя файла, для которого открыт общий доступ, выделяется курсивом (общий доступ, как и для файлов из общей папки, всегда открывается только на чтение). Для получения ссылки на такой файл следует выделить его имя флажком и нажать на кнопку , также расположенную в нижней части панели управления файлами. Ссылка на файл общего доступа, расположенный в личной папке зарегистрированного пользователя, имеет вид <http://pascalabc.net/WDE/?shared=miks/pt1.pas>, где miks – имя пользователя, pt1.pas – имя программы общего доступа. Таким образом, в данном случае (в отличие от варианта публикации в общей папке) сохраняется имя файла, данное ему пользователем.

Использование сервисов веб-среды для организации дистанционного обучения

Механизмы, описанные в предыдущем разделе, можно использовать различными способами, каждый из которых может быть связан с каким-либо аспектом обычного или дистанционного обучения.

Способ публикации программ в общей папке удобен для создания сборников программ по различным тематикам. Наиболее естественно оформить такой сборник в виде интернет-страницы, содержащей ссылки на программы, а также пояснения к этим программам. В частности, подобный механизм реализован на страницах «Программы и алгоритмы для начинающих» и «Программы и алгоритмы для студентов» сайта системы PascalABC.NET. В данном случае публикация в общей папке предпочтительнее, чем открытие общего доступа к файлам из личных папок, поскольку при публикации в общей папке гарантируется, что в дальнейшем доступ не будет отключен автором (случайно или намеренно).

Другим способом применения публикации в общей папке при дистанционном обучении может быть подготовка программ-заготовок для различных

учебных заданий, включающих формулировку задания (в виде комментария), и, возможно, начальные и завершающие фрагменты программы, связанные с описанием переменных, вводом исходных данных и выводом результатов. После размещения подобных заготовок в общей папке, преподавателю достаточно поместить на своей интернет-странице ссылки на эти заготовки, снабженные кратким описанием задания, после чего любой учащийся сможет скачать нужную заготовку и использовать ее при выполнении соответствующего задания. Преподаватель может также разработать наборы индивидуальных заданий, связанные с размещенными в общей папке заготовками, и выложить эти наборы на своей странице, в системе Moodle или переслать их учащимся по электронной почте.

Таким образом, папка общего доступа может использоваться преподавателем для размещения учебных материалов и заготовок учебных заданий. В то же время, для проверки выполненных заданий более удобными являются возможности, связанные с хранением программ в личных папках зарегистрированных пользователей-учащихся. Даже обычная, не дистанционная проверка домашних заданий по программированию существенно упрощается, если все учащиеся зарегистрированы в среде WDE. В этом случае они могут на своих домашних компьютерах выполнять требуемые задания, сохраняя их в личных папках, а на лабораторных занятиях в школьном дисплейном классе для показа своих результатов им достаточно войти в среду WDE под своим именем и загрузить любую из подготовленных ими программ. Подобный способ является, во-первых, безопасным, поскольку не требует использования внешних носителей, которые могут содержать вирусные программы, и, во-вторых, обеспечивает платформенную независимость, если, например, в школьном дисплейном классе установлена операционная система Linux, а на домашнем компьютере учащегося — система Windows.

При организации дистанционной проверки учебных заданий удобно использовать режим открытия доступа к некоторым файлам из личной папки учащегося. Простейший сценарий заключается в следующем: выполнив очередное задание и сохранив его в некотором файле в своей личной папке, учащийся открывает к нему общий доступ и размещает ссылку на этот файл в системе Moodle или посылает эту ссылку преподавателю по электронной почте. В случае если преподавателю известны имена, под которыми зарегистрированы учащиеся в среде WDE, данный механизм можно еще более упростить: преподавателю достаточно указать, под какими файловыми именами должны сохраняться в личных папках учащихся выполненные задания. Если учащийся выполнил задание и открыл данный файл на общий доступ, то преподаватель сможет загрузить и проверить его, не получая от учащегося никаких дополнительных уведомлений. Например, если учащийся должен выполнить задание 1 из группы Array, преподаватель может проверять его наличие по ссылке вида <http://pascalabc.net/WDE/?shared=User/Arrays/Array1.pas>, где User – имя учащегося (под которым он зарегистрирован в среде WDE), Arrays – папка для сохранения данной группы заданий, Array1.pas – имя программы с выполненным заданием.

Использование общей папки для передачи информации о выполненных заданиях, хотя в принципе и возможно, но менее удобно. Во-первых, это приводит к излишнему «захламлению» общей папки, так как пользователь не имеет штатных средств для удаления размещенных в ней файлов (в то же время, при использовании личной папки учащийся может отменить общий доступ к тем файлам, которые уже были проверены и засчитаны преподавателем). Во-вторых, в данной ситуации преподаватель уже не сможет автоматически «вычислить» адрес задания по имени учащегося и названию файла, так как при размещении файлов в общей папке им присваиваются новые имена. В-третьих, усложняется механизм доработки заданий, если при их выполнении были обнаружены недочеты. Если файл размещен в личной папке учащегося, то ему достаточно исправить этот файл, оставив его в режиме общего доступа, что позволит преподавателю через установленный промежуток времени повторно проверить этот файл. При использовании общей папки в такой ситуации пришлось бы повторно выкладывать исправленный файл (уже под новым именем). Отметим, что именно с этими проблемами приходится сталкиваться пользователям системы IDEOne.

Интеграция в веб-среду электронного задачника по программированию

Важным средством повышения эффективности практических занятий по программированию является применение так называемых *проверяемых учебных заданий* [5, с. 287–295]. Суть концепции проверяемых заданий состоит в том, что компьютерная система передает набор исходных данных программе, выполняющей учебное задание, и получает от нее результаты, которые проверяет путем сравнения с заранее подготовленными контрольными данными. Следует, однако, заметить, что большинство компьютерных систем, применяющих эту концепцию, ориентировано на окончательную проверку уже разработанных программ (типичным примером могут служить системы, используемые при проведении олимпиад по программированию).

При обучении программированию концепция проверяемых заданий должна использоваться для того, чтобы сделать более быстрым и эффективным сам *процесс* разработки программ, выполняющих задания. Для этого соответствующая программная система («ассистент преподавателя») должна брать на себя часть функций, связанных с тестированием и отладкой программы, оставляя на долю учащегося главное: реализацию *алгоритма* решения. Кроме предоставления программе исходных данных и проверки результатов, данная система может также выполнять проверку правильности операций ввода-вывода (т. е. тех рутинных действий, при выполнении которых учащиеся часто совершают типичные ошибки) и обеспечивать наглядное отображение всей информации, связанной с учебным заданием.

Примером подобной учебной программной системы является электронный задачник Programming Taskbook (<http://ptaskbook.com/>). Важной особенностью задачника является его независимость от конкретного языка и среды програм-

мирования [2, с. 118–120]: в настоящее время задачник можно использовать при изучении языков Visual Basic, Pascal, C++, C#, VB.NET в различных современных программных средах. Особенно тесная интеграция задачника достигнута с системой программирования PascalABC.NET, поскольку данные системы развивались параллельно при постоянном взаимодействии их разработчиков.

Базовый набор заданий, входящих в электронный задачник, включает 1100 учебных заданий по всем темам курса программирования, начиная от скалярных типов данных и управляющих операторов и заканчивая рекурсивными алгоритмами, линейными динамическими структурами и бинарными деревьями; отметим также, что в задачнике широко представлены задания, связанные со сложными структурами данных: массивами, строками и файлами [1].

Особенно полезным является использование задачника при дистанционном обучении, поскольку позволяет учащемуся обнаружить и исправить большинство ошибок ввода-вывода, а также многие ошибки алгоритма без участия преподавателя. Поэтому при разработке системы PascalABC.NET WDE встал вопрос об интеграции электронного задачника в эту систему. Следует заметить, что подобная интеграция существенно расширила бы диапазон применения самого задачника Programming Taskbook (по крайней мере, в отношении языка Pascal), так как позволила бы использовать его на различных программных платформах, в том числе платформе Linux.

В настоящее время завершен основной этап интеграции задачника Programming Taskbook в среду PascalABC.NET WDE: из данной среды можно выполнять все учебные задания, входящие в базовый набор задачника. Реализован простой механизм выбора задания: достаточно перейти на сайте задачника в раздел «Задания», выбрать требуемую группу заданий и щелкнуть на гиперссылке, связанной с именем нужного задания. В результате произойдет загрузка среды WDE, и в ее редактор автоматически загрузится файл с заготовкой для этого задания. После этого достаточно нажать клавишу [F9], чтобы на экране появилось окно задачника, содержащее формулировку задания и варианты исходных и результирующих данных.

Для некоторых типовых заданий, связанных, как правило, со сложными типами данных (строками, двоичными и текстовыми файлами, линейными динамическими структурами, бинарными деревьями), заготовка содержит *полный вариант решения*. Количество таких заданий невелико (составляет примерно 1 % всех заданий, входящих в базовый набор); подробное описание процесса их выполнения приведено также на сайте задачника в разделе «Решения».

На рис. 2 приведен вид окна среды WDE при запуске учебного задания Minmax1, в котором требуется найти и вывести минимальное и максимальное значение из набора вещественных исходных данных (данные предоставляются самим задачиком).

Если программа выводит результаты, то задачник автоматически проверяет их правильность и выводит в своем окне соответствующие сообщения. Если про-

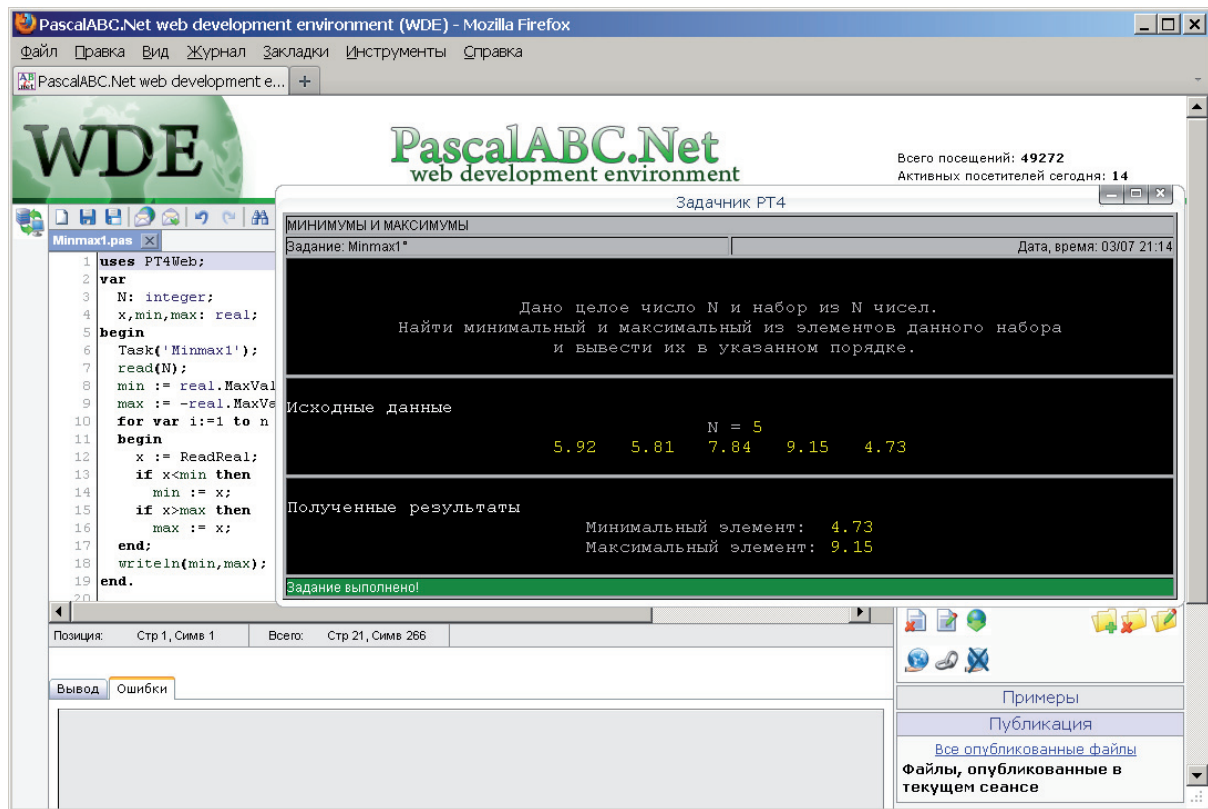


Рис. 2. Вид веб-среды с окном электронного задачника

грамма учащегося правильно обработает *несколько* вариантов тестовых данных, предложенных задачиком, не сделав в ходе тестирования ни одной ошибки, то задачник выведет сообщение «Задание выполнено!» Это значит, что программу с выполненным заданием можно представлять на окончательную проверку преподавателю, используя механизм, рассмотренный в предыдущем разделе.

Направления дальнейшего развития веб-среды

Веб-среда PascalABC.NET WDE находится в стадии активного развития. Наряду с усилиями, направляемыми на повышение скорости и стабильности ее работы, особое внимание уделяется развитию специальных сервисов, связанных с поддержкой учебного процесса, в том числе и его дистанционного варианта.

Здесь предполагается использовать опыт, полученный при разработке «десктопного» варианта системы PascalABC.NET, а также программного комплекса для преподавателя программирования Teacher Pack, разработанного для электронного задачника Programming Taskbook [4, с. 78–80]. В частности, ведется работа по переносу в среду WDE обучающих модулей, связанных с широко используемыми в школьном обучении исполнителями Робот и Чертежник [5]. В задачник Programming Taskbook, в том числе и в его вариант, интегрированный в веб-среду, предполагается включить особую группу заданий, связанную с подготовкой к ЕГЭ по

информатике. Планируется разработать «контрольный центр преподавателя», который позволил бы автоматизировать действия преподавателя при подготовке и проведении занятий с группой учащихся (в частности, обеспечивал бы рассылку вариантов индивидуальных заданий и просмотр результатов каждого учащегося и группы в целом). Предполагается также перенести в веб-среду *конструктор учебных заданий* для электронного задачника Programming Taskbook [3, с. 7–21], что позволит преподавателям разрабатывать новые группы заданий и переконпоновывать задания из имеющихся групп, адаптируя их к уровню учащихся.

Литература

1. Абрамян А. В., Абрамян М. Э. Использование базового набора заданий электронного задачника Programming Taskbook при проведении практических занятий. Банк компьютерных изданий ЮФУ, 2011. URL: http://open-edu.sfedu.ru/files/abramyan_pttasks.pdf.
2. Абрамян М. Э. Реализация универсального электронного задачника по программированию // Информатика и образование. 2009. № 6.
3. Абрамян М. Э. Об опыте разработки конструктора учебных заданий по программированию / Труды научной школы И. Б. Симоненко. Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2010.
4. Абрамян М. Э. Использование специализированного программного обеспечения для преподавателя при организации и проведении лабораторных занятий по программированию // Информатика и образование. 2011. № 5.
5. Абрамян М. Э., Михалкович С. С. Разработка проверяемых учебных заданий в системе PascalABC.NET / V Международная научно-практическая конференция «Современные информационные технологии и ИТ-образование»: Сб. трудов. М., 2010.
6. Анисимов А. М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle. Харьков: ХНАГХ, 2009.
7. Белякова Ю. В., Михалкович С. С. Web-среда разработки PascalABC.NET / XVII Всероссийская научно-методическая конференция «Телематика 2010». СПб., 2010.
8. Михалкович С. С. Курс «Основы программирования» на базе системы PascalABC.NET / IV Международная научно-практическая конференция «Современные информационные технологии и ИТ-образование». М., 2009.
9. Михалкович С. С., Белякова Ю. В. Web-среда PascalABC.NET и ее использование в обучении / Труды научной школы И. Б. Симоненко. Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2010.
10. Михалкович С. С., Белякова Ю. В. Графическая библиотека для Web-среды программирования PascalABC.NET: V Международная научно-практическая конференция «Современные информационные технологии и ИТ-образование»: Сб. трудов. М., 2010.

Abramyan M.E., *PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor*

Belyakova Yu.V.

Mikhalkovich S.S., *PhD in Physics and Mathematic, Associate Professor*

Using a Web-Environment PascalABC.NET for Distance Teaching of Programming

An integrated web-environment PascalABC.NET WDE is described in the article. Great attention is paid to its features and related services that enable to use it effectively in organizing distance education.

Key words: *distance education, web-environment of programming web-services, a checked task, e-task book.*