

2. *Аванесов В.С.* Современные методы обучения и контроля знаний. – Владивосток: ДВГТРУ, 1999. – 125 с.

3. *Кибакин М.В., Лапиов В.А., Чмыхова Е.В.* Мониторинг успешности изучения курса физики старшеклассниками: проблема оптимизации объема усваиваемых знаний // Труды СГУ. – М., 1999. – Вып. 10. – С. 94 – 101.

4. *Матушанский Г.У.* Проектирование педагогических тестов для контроля знаний // Информатика и образование. – 2000. – № 6. – С. 7 – 11.

5. *Кречетников К.Г., Черненко Н.Н.* Применение компьютерного тестирования для контроля знаний. Мотивационный эффект. Электронный образовательный журнал "Эйдос". – 2000. – Вып. 13. – Internet: <http://www.eidos.ru>.

6. *Шиянов Е.Н., Котова И.Б.* Развитие личности в обучении. – М.: Академия, 1999. – 288 с.

7. *Кречетников К.Г.* Теоретические основы создания креативной обучающей среды на базе информационных технологий для подготовки офицеров флота. Монография. – Владивосток: ДВГУ, 2001. – 360 с.

8. *Нардюжев В.И., Нардюжев И.В.* Модели и алгоритмы информационно-вычислительной системы компьютерного тестирования. – М.: Прометей, 2000. – 148 с.

9. *Кречетников К.Г.* Создание оболочки для компьютерного тестирования учебных достижений // Развитие системы тестирования в России. Материалы всерос. науч.-метод. конф. 22 – 23 ноября 2001 г. – М., 2001. – С. 239 – 240.

## **Бимодульность как основа построения адаптивных методических систем обучения программированию**

*Толстова Н.С. ([nstolstova@mail.ru](mailto:nstolstova@mail.ru))*

*Российский государственный профессионально-педагогический  
университет (Екатеринбург)*

Курсы, посвященные программированию, до сих пор занимают и будут занимать особое место как в общем, так и в профессиональном образовании, связанном с подготовкой (профессиональной ориентацией) специалистов в области информатики и информационных технологий. При этом, анализируя содержание курсов программирования можно сделать вывод о том, что в любом из этих случаев:

- изучается какой-либо язык программирования высокого уровня, поддерживающий определенную методологию (чаще всего императивную с логическим продолжением изучения объектно-ориентированных языков программирования);

- объем и глубина изучения примерно одинаковые. При этом каждый курс базируется на примере определенного языка программирования, что приводит к разработке разных курсов, в основе которых лежит этот самый язык программирования.

При этом в каждом случае преподавателям приходится разрешать ряд существенных противоречий. Во-первых, это выбор оптимального соотношения обучения технологии программирования, с реальной практикой, где чаще всего отдается предпочтение изучению языка программирования. Следствием такого подхода является второе противоречие: зависимость подготовки (профессиональной и допрофессиональной) специалистов в области программирования от языка программирования, и фактической независимостью технологии программирования от языка программирования. Третьим является противоречие между необходимостью индивидуальной подготовки программистов для результативности обучения и существующей практикой, в рамках которой подобная индивидуализация реализуется недостаточно.

Подготовка специалиста по программированию, с одной стороны, – это творческий процесс, с другой – технологический, причем достаточно давно известна основа подобной технологии, базирующаяся на необходимости обучения достаточно фиксированному перечню приемов. Отсюда и четвертое противоречие – между назревшей потребностью в создании образовательной технологии, обеспечивающей индивидуализацию подготовки программистов, и фактическим отсутствием таковой.

Одним из путей разрешения перечисленных проблем является обобщение существующего опыта преподавания программирования и создание адаптивной методической системы обучения программированию, обеспечивающей, во-первых, обучение технологии программирования вне зависимости от конкретного языка программирования и в то же время на примере какого-либо одного языка программирования. Выбор языка программирования осуществляется в зависимости от сложившейся ситуации в области разработки программного обеспечения, необходимости и интересов обучающихся и соответственно методологии программирования. Во-вторых, подобная адаптивная методическая система, обеспечивая управление обучением, обеспечивает индивидуализацию и дифференциацию обучения. В третьих, такая адап-

тивная методическая система обеспечит возможность освоения других языков программирования, поддерживающих одну методологию. Подобный подход, с нашей точки зрения, возможен, так как технология программирования, в рамках конкретной методологии, обучаемому будет известна, а изучение синтаксиса языка программирования для тех, кто уже программирует, особой сложности не представляет.

Для реализации адаптивности к технологии и языкам программирования методическая система должна удовлетворять принципы бимодульности.

Принцип бимодульности заключается в возможности разделения адаптивной методической системы на блоки, которые, в свою очередь, разделяются на модули, имеющие также блочно-модульную структуру.

Блоки нижнего уровня адаптивной методической системы определяют систему задач, решение которых и составляет основу обучения.

В то же самое время каждый блок можно условно разделить на две части: первая, основная, отражает специфику технологии программирования в рамках данной методологии программирования и управление деятельностью обучаемого; вторая, дополнительная, – специфику написания кодов на определенном языке программирования. Данное разделение дает возможность говорить о модульности по отношению к различным языкам программирования в рамках одной методологии.

Соединя основную составляющую блока соответствующей дополняющей, зависящей от изучаемого языка программирования, будем получать адаптивную методическую систему обучения программированию, ориентированную, в том числе, и на конкретный язык программирования (см. рис. 1).

Помимо адаптивности к различным языкам программирования подобная адаптивная методическая система, в силу принципов построения подобных систем, будет обладать адаптивностью к учебному заведению, формам обучения, требованиям преподавателей и открытости для модификации [1].

Обучение программированию тем эффективнее, если придерживаться (или обеспечивать) определенные условия обучения, такие как:

- Личностно-ориентированное обучения;
- Индивидуальность;
- Использование метода задач;

- Ориентация на применение полученных навыков в профессиональной деятельности;
- Использование демонстрационных примеров;
- Стандартизация содержания дисциплин;
- Непрерывность, преемственность и поэтапное формирование навыков программирования.

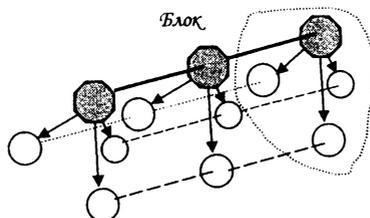


Рис. 1. Структура блока адаптивной методической системы:

- - дидактическая и управляющие компоненты;
- - дополняющая компонента;
- ↘ - связь выбора дополняющей компоненты (конкретного языка программирования);
- - связи дидактических и управляющих компонентов;
- - связи дополняющих компонентов.

Все перечисленные педагогические условия реализуются, если использовать адаптивную методическую систему.

Во-первых, блочное построение адаптивной методической системы (см. рис. 2) и практически независимость друг от друга (кроме связей базового блока с блоками расширений) позволяет сформировать курс, соответствующий определенным стандартам дисциплин, организовать непрерывность и преемственность формирования навыков программирования.

Во-вторых, согласно принципам построения адаптивной методической системы, блоки самого нижнего уровня построены в соответствии с принципами программированного обучения [3], технологии полного усвоения [2] и технологии поэтапного формирования умственных действий. При организации обучения согласно перечисленным технологиям реализуются условия индивидуализации обучения.

В-третьих, каждому учащемуся может быть предоставлен выбор языка программирования, что позволяет осуществить дополнительную мотивацию к обучению программированию и реализовать личностно-ориентированный подход.



Рис. 2. Структура адаптивной методической системы

Апробация разработанных блоков методической системы осуществлялась в семи академических группах разных направлений образований. Лабораторные занятия проводились в одних группах с направлением изучения интегрированной среды быстрой разработки приложений Delphi, в других – Borland C++ Builder Enterprise.

Пропедевтическим курсом для данного являлся раздел, посвященный императивному (структурному) программированию. В первой группе изучался Pascal, во второй – C++. Так к началу изучения соответствующей интегрированной среды быстрой разработки приложений учащиеся владели основными знаниями и умениями императивного программирования на сопоставимо одинаковом уровне.

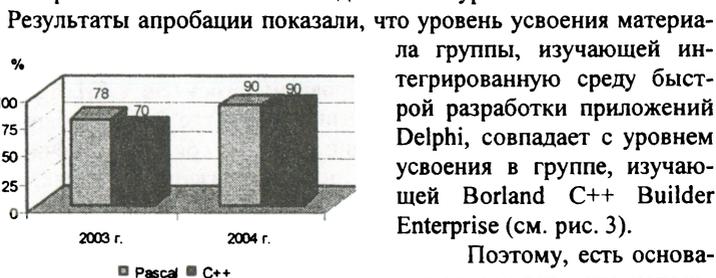


Рис. 3. Соотношение результатов итогового контроля

Поэтому, есть основание утверждать, что использование адаптивной методической системы обучения

программированию, основанной на принципе бимодульности, позволяет организовать процесс обучения на основе любого из языков программирования, базирующихся на одной методологии. При этом адаптивные свойства методической системы обеспечивают личностно-ориентированный подход, и результат обучения не будет зависеть от самого языка программирования.

В результате проведенного исследования разработаны два учебных пособия «Программирование в интегрированных средах разработки приложений», «Объектно-ориентированное программирование», два задачника для изучения императивного программирования и основ объектно-ориентированного программирования (визуальное программирование).

#### *Литература*

1. *Долинер Л.И.* Адаптивные методические системы в подготовке студентов в условиях информатизации общества / Автореф. дисс. ... д-ра пед. наук. – М. 2004. – 30 с.
2. *Кларин М.В.* Педагогическая технология. – М., 1989.
3. *Талызина Н.Ф.* Компьютеризация и программированное обучение. // Вопросы психологии. – 1987. – № 3. – С. 52–58.

### **Программный комплекс для исследования динамических процессов и его использование в преподавании курса механики твердого тела**

*Потапенко А.И., Ефремов В.П. (a.potapenko@mail.ru)*

*Сергиево-Посадский гуманитарный институт (СПГИ),  
Институт теплофизики экстремальных состояний РАН (ИТЭС РАН),  
Москва*

В преподавании естественнонаучных и физико-математических дисциплин важную роль играет возможность проведения лабораторных экспериментов. Однако в стенах учебного заведения далеко не по всем направлениям физики, химии и других наук доступно проведение практических работ. Для углубления понимания физических законов и процессов на помощь приходит компьютерный эксперимент. Одним из его направлений является моделирование процессов в твердом теле, вызванных импульсными воздействиями. С использованием компьютерных программ учащиеся могут без проведения дорогостоящих опытов, сложных в постановке и проведении, оценить параметры физических процессов, происходящих при нагреве, фазовых переходах, прохождении ударных волн и др. Глубина понимания увеличивается при