

УДК 378.147:004.9

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ НА  
C# СРЕДСТВАМИ СОЗДАНИЯ МНОГОМОДУЛЬНОГО ПРОЕКТА**

© *Ящун Т.В., Громов Е.В.*

*Українська інженерно-педагогічна академія*

**Інформація про авторів:**

**Ящун Тетяна Вікторівна:** ORCID: 0000-0003-0497-9124; yaschun@i.ua; кандидат педагогічних наук; доцент кафедри інформаційних, комп'ютерних та поліграфічних технологій; Українська інженерно-педагогічна академія; вул. Університетська 16, м. Харків, 61003, Україна.

**Громов Євген Володимирович:** ORCID: 0000-0003-1443-2165; G\_E\_V@i.ua; кандидат педагогічних наук; доцент кафедри інформаційних, комп'ютерних та поліграфічних технологій; Українська інженерно-педагогічна академія; вул. Університетська 16, м. Харків, 61003, Україна.

Профессия программиста на пике развития IT-индустрии является одной из самых востребованных на рынке труда. Работа в IT-компании позволяет обеспечить социальную защищенность и достойный уровень жизни. Научиться программировать хотели бы многие, однако этот процесс сложен и неоднозначен. Существуют разные подходы к обучению программированию. Авторами представляется краткий аналитический обзор существующих методов и технологий такого обучения. Делается вывод о многообразии подобных подходов, отличающихся как областью применения (школа, вуз, курсы и т.д.), так и направленностью (от теоретической до практической). Проведенный анализ существующих подходов позволил авторам предложить собственный метод обучения программированию, основанный на использовании многомодульного проекта. Каждый модуль проекта включает решение отдельной задачи, начиная от простых линейных вычислений и, заканчивая, работой с файлами и базами данных. При этом соблюдаются такие педагогические принципы обучения, как последовательность курса, системность научных знаний, постепенность перехода от простого к сложному. Однако каждая из постепенно усложняющихся задач предполагает решение не в отдельном мелком проекте, а выглядит как составная часть большого общего проекта. Следовательно, разработка такого проекта во время лабораторных занятий позволяет студентам осваивать синтаксические конструкции языка программирования, заниматься практической деятельностью в области программирования, развивать навыки проектной деятельности и алгоритмического мышления. В перспективе предполагается развитие программной составляющей многомодульного проекта и экспериментальное исследование эффективности предложенного метода.

**Ключевые слова:** программирование, IT-индустрия, традиционные педагогические методы обучения, новаторские методы обучения, проектная деятельность, практическая деятельность, многомодульный проект, язык программирования C #, алгоритмическое мышление.

**Ящун Т.В., Громов Е.В.** «Педагогічні аспекти навчання програмуванню на C# засобами створення багатомодульного проекту»

Професія програміста на піку розвитку IT-індустрії є однією з найбільш затребуваних на ринку праці. Робота в IT-компанії дозволяє забезпечити соціальну захищеність і гідний рівень життя. Чимало хто хотів би навчитися програмувати, проте цей процес складний і неоднозначний. Існують різні підходи до навчання програмуванню. Авторами надається стислий аналітичний огляд наявних методів і технологій такого навчання. Робиться висновок про різноманіття подібних підходів, що відрізняються як галуззю застосування (школа, ЗВО, курси тощо), так і спрямованістю (від теоретичної до практичної). Проведений аналіз наявних підходів дозволив авторам запропонувати власний метод навчання програмування, заснований на використанні багатомодульного проекту. Кожен

модуль проекту включає розв'язок окремого завдання, починаючи від простих лінійних обчислень і закінчуючи роботою з файлами і базами даних. При цьому дотримуються такі педагогічні принципи навчання, як послідовність курсу, системність наукових знань, поступовість переходу від простого до складного. Однак кожне із завдань, що поступово ускладнюється, передбачає рішення не в окремому проекті, а виглядає як складова частина великого спільного проекту. Отже, розробка такого проекту під час лабораторних занять дозволяє студентам освоювати синтаксичні конструкції мови програмування, займатися практичною діяльністю в галузі програмування, розвивати навички проектної діяльності та алгоритмічного мислення. У перспективі передбачається розвиток програмної складової багатомодульній проекту і експериментальне дослідження ефективності запропонованого методу.

**Ключові слова:** програмування, ІТ-індустрія, традиційні педагогічні методи навчання, новаторські методи навчання, проектна діяльність, практична діяльність, багатомодульний проект, мова програмування C #, алгоритмічне мислення.

**T.Yaschun V., E.,Gromov "Pedagogical aspects of teaching programming in C# by means of creating a multi-module project"**

The profession of a programmer at the height of the development of the IT industry is one of the most demanded in the labor market. Working in an IT company helps to ensure social security and a decent standard of living. Many people would like to learn programming, but this process is complex and ambiguous. There are different approaches to teaching programming. The authors present a brief analytical review of existing methods and technologies for such training. It is concluded that there are a variety of similar approaches that differ both in the field of application (school, university, courses, etc.) and in orientation (from theoretical to practical). The analysis of existing approaches allowed the authors to suggest their own method of teaching programming, based on the use of a multi-module project. Each module of the project includes the solution of a separate task, starting from simple linear calculations and ending with the work with files and databases. At the same time, pedagogical principles of instruction are observed, such as the sequence of the course, the systematic nature of scientific knowledge, the gradual transition from simple to complex. However, each of the gradually more complicated tasks implies a solution not in a separate small project, but looks like an integral part of a large general project. Therefore, the development of such a project during laboratory studies allows students to learn the syntactic constructions of the programming language, to do practical programming activities, to develop skills in project activity and algorithmic thinking. In the future, the development of a software component of a multi-module project and an experimental study of the effectiveness of the method are suggested.

**Keywords:** programming, IT industry, traditional pedagogical methods of teaching, innovative methods of teaching, project activity, practical activity, multi-module project, C# programming language, algorithmic thinking.

**Постановка проблеми.** Развитие общества достигло таких рубежей, что востребованность работников, обладающих навыками и умениями программировать, превышает спрос на все остальные профессии. Действительно, программисты нужны везде, не только в IT-компаниях, но и на различных производствах, в сельском хозяйстве, супермаркетах и даже фабриках по пошиву одежды для животных. Современный рынок труда заинтересован не в одних «крутых» программистах для высокотехнологичных IT-компаний, но и в обычных программистах, имеющих навыки работы со специальным софтом, а также средствами взаимодействия с заказчиками и клиентами фирмы.

Сайты с вакансиями (rabota.ua, Нh.ua и другие) переполнены предложениями для программистов различных направлений. По данным сайта rodbnosti.ua постоянно растет спрос на программистов – за ними активно охотятся не только украинские, но и западные компании, которые заинтересованы также в толковых выпускниках математических и физических факультетов [1]. При этом диаграмма распределения спроса на различные

професії виглядит таким образом (рис. 1). Следует отметить, что «спросовое» первенство работников IT-индустрии наблюдается по всем регионам Украины, о чем свидетельствуют данные другого сайта liga.net, представившие карту востребованности специалистов по Украине [2].

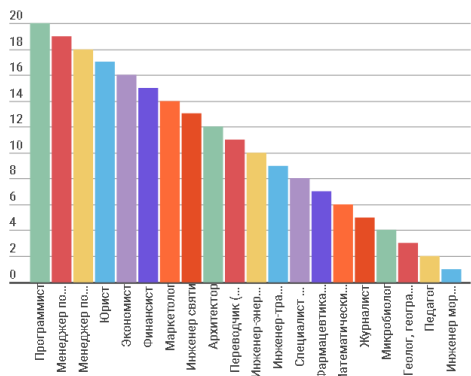


Рис. 1. Рейтинг самых востребованных специальностей в Украине [1]



Рис. 2. Карта востребованности специалистов по Украине [2]

Подобное положение на рынке труда не может оставлять в стороне высшие учебные заведения, выпускающие специалистов различных направлений. Естественно, спрос на специальности, направленные на подготовку «компьютерщиков», растет, и требования к качеству их обучения также увеличиваются. Так и в Украинской инженерно-педагогической академии на специальности «Профессиональное обучение. Компьютерные технологии» все больше делается упор на подготовку будущих программистов с соответствующей корректировкой учебных планов. При этом подготовка программистов ведется в различных направлениях: это и web-программирование, и Java-разработка и программирование под платформу .Net. Стоит отметить, что все из указанных направлений являются «топовыми» и наиболее высокооплачиваемыми в IT-индустрии (рис. 3 [3], 4 [4]).

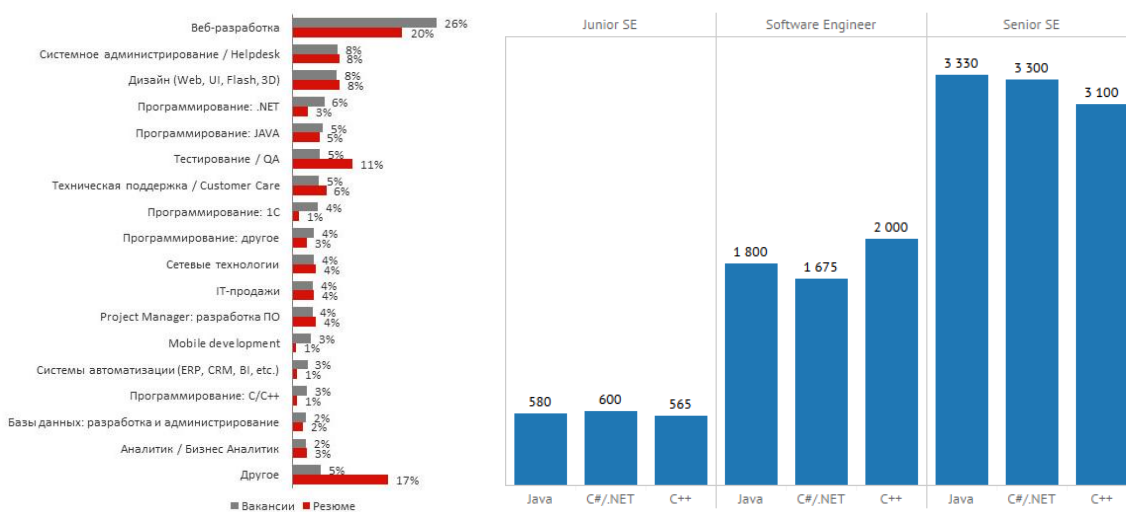


Рис. 3. Структура вакансій по  
направленням

Рис. 4. Средние зарплаты Java, С# и С++  
разработчиков в у.е. (в июне-июле 2017 года)

Исходя из общей концепции указанной специальности, часть дисциплины «Программная инженерия» посвящена разработке проектов под платформу .Net на языке VisualC#. Как видно выше, это направление является одним из перспективных и современных, однако качество выпускаемых специалистов в этой области зависит от технологий и методик обучения. Чем более приближенным к будущему рабочему процессу будет процесс изучения, тем более полезные знания получают студенты и тем более будет значителен результат обучения.

Авторами статьи предлагается подход к обучению программированию на VisualC# на основе создания многомодульного проекта, как позволяющий не только изучить событийно-модульную технологию программирования, но и смоделировать командную работу над одним большим проектом, где каждый член команды решает отдельную задачу в рамках одной глобальной.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Подходы к обучению программированию разнятся как своей «географией», так и «практичностью». В работах исследователей этой области можно выделить различные методы обучения, начиная с классических педагогических, применяемых чаще в образовательных школах и высших учебных заведениях, и заканчивая авторскими, новаторскими, присущими обучению на компьютерных курсах и в Интернете.

Кратко рассмотрим наиболее яркие и интересные из них. Если затронуть вопрос обучения в вузе, то наиболее приемлемыми методиками считаются те, которые соответствуют основным педагогическим принципам обучения [5]: научная строгость и последовательность курса; системность научных знаний; доступность, постепенность перехода от простого к сложному, посильность и целесообразность терминологии и символики; соответствие имеющемуся запасу знаний, умений и навыков; практическая направленность теоретического материала; соответствие целям обучения, опирающийся на то, что каждое понятие и каждый метод, входящие в содержание обучения программированию, должны соответствовать целям, которые необходимо достичь в процессе обучения; изучение материала в единстве теории, технологии и техники, что подразумевает использование взаимосвязи между различными аспектами информатики.

Отмечается, что методика обучения программированию должна представлять собой итерационный поступательный процесс. Метод итерации может быть применен как при изложении лекционного материала, так и в процессе выполнения лабораторных работ по информатике. Это обосновано тем, что специфика заданий лабораторного практикума соответствует поступательному итерационному процессу, который выражается в построении ряда алгоритмов и программ решения задачи, причем каждый следующий алгоритм является уточнением или расширением предыдущего. Таким образом, построение итоговой программы с применением одной из парадигм программирования представляет собой итерационный процесс, на каждом шаге которого происходят некоторые изменения, что и позволяет применять итерационный метод обучения.

В современном процессе обучения используются новые прогрессивные методы овладения компьютерными технологиями: «обучение через задачи» и «демонстрационные примеры» [6], «метод проектов» [7], визуальные технологии программирования [8, 9].

Довольно интересными являются авторские методики обучения программированию, в том числе и на языке С#.

Один из создателей видеокурса по обучению С# [10] использует такой набор методических инструментов: автор проводит бесплатные практические вебинары, во время которых демонстрирует создание готовой программы (чаще, игровой) с нуля, в режиме онлайн; дает задание своим ученикам; предлагает им рассылать выполненные работы для проверки своим друзьям, устанавливая проходной балл для перехода к следующей теме – 10 положительных отзывов; использует разработанный компьютерный робот Шарп,

который компилирует и проверяет задачи обучаемых, ставит оценку программе и допускает ее автора-ученика к следующему этапу обучения.

IT-компания, принявшая решение начать образовательный проект – готовить будущих программистов со студенческой и даже школьной скамьи, использует модифицированную методику И.Р. Дединского. Основными принципами методики обучения программированию этой компании являются [11]: «учить только хорошему» – ученики должны сразу, с первого занятия видеть перед собой правильные, хорошие цели и правильные, хорошие примеры, особенно это касается форматирования программного кода и качества имен переменных; «учить программированию, а не языку» – все понятия, даваемые обучаемым, вводятся как инструмент решения проблемы, лишь потом рассказывается синтаксис задействованных операторов; последовательность знаний и умений, приобретаемых учениками, ориентируется на их практическое использование.

При этом сам Илья Рудольфович Дединский, работающий старшим преподавателем в московском Физтехе (МФТИ) и учителем в физматшколе, добивается со школьниками потрясающих успехов – его ученики уже в 9-11 классе пишут программы, по сложности соответствующие 3-4 курсу технического вуза – компиляторы, трехмерные движки, моделируют физические процессы, осознанно работая с проектами значительно большего объема, чем можно ожидать даже от студентов. Основной целью его курса обучения программированию [12] является научить студента действовать грамотно и самостоятельно. Под грамотностью понимается умение классифицировать проблемы, знать типовые решения, выбирать из них спектр адекватных решений, комбинировать их, придумывать новые решения, контролировать качество, мыслить не рецептами, а технологиями [13]. Важнейшей задачей его курса является формирование системы профессиональных ценностей (предпочтений) ученика. Принятый подход, ориентированный на проектную работу, сильно увлекает многих учеников и дает не только высокие проектные результаты, но и победы на олимпиадах. Однако надо отметить, что он не совпадает с традиционным подходом, ставящим во главу угла олимпиадное программирование. Результатом прохождения студентами курса становится не только понимание основных принципов программирования и владение основными алгоритмическими конструкциями, но и серьезные концептуальные и технологические навыки, позволяющие самостоятельно разрабатывать большие проекты, успешно работать в групповых проектах, требующих активного взаимодействия участников.

Интересным также является подход к обучению программистов, применяемый в Компьютерной Академии Шаг, где во главу положена практическая деятельность обучаемых, направленная на их дальнейшую работу в IT-компаниях [14]. Методика преподавания в Академии построена на том, что сами преподаватели являются практикующими разработчиками и в процессе обучения используют инструменты и подходы, применяемые на практике, а не в теории. В Академии сразу готовят к реальной работе: кроме теоретических и практических знаний по разработке программного обеспечения, уделяется много времени и менеджменту будущей работы: обучению работе в команде, общению с заказчиками.

Таким образом, можно сделать вывод, что используемые методы преподавания программирования разнятся и зависят от реальных потребностей тех или иных учащихся. Если это студенты педагогических вузов, то упор больше делается на теоретическую подготовку и преподавание согласно всем педагогическим «канонам», если же это студенты или школьники, которые представляют будущий научный «эшелон» нации, то используют различные новаторские авторские подходы, устремленные на повышение интереса к обучению и развитие творческой гармоничной личности, если же это слушатели компьютерных курсов, то упор больше делается на практическую сторону подготовки программистов для работы в IT-компаниях. Задачей авторов статьи стало объединение существующих подходов и построение нового. Такой подход должен, с одной стороны, соответствовать всем требованиям современной педагогической науки, так как обучение проводится в инженерно-педагогическом вузе, а с другой стороны, позволить студентам

участвовать в разработке многофункционального проекта, способствующего не только изучению основных возможностей языка программирования VisualC#, но и приобщению к проектной деятельности, так часто используемой на практике.

**Постановка задач исследования.** Проведенный выше анализ методов и технологий обучения программированию позволяет сделать вывод, что для повышения эффективности подготовки будущих инженеров-педагогов в области компьютерных наук, в учебном процессе по дисциплинам, посвященным программированию, следует ориентироваться на следующие постулаты:

- учебный процесс должен проводиться согласно основным педагогическим принципам обучения;
- с целью усиления мотивации обучения необходимо внедрять элементы новаторских методик, например, технологии визуального программирования;
- особое внимание следует уделять грамотному составлению программного кода, начиная с используемых имен переменных и, заканчивая модульной структурой проекта;
- с целью обеспечения дальнейшей социальной защищенности выпускников в рамках обучения программированию на первый план должны выступать проектная деятельность студентов и практическая направленность учебного материала.

Таким образом, общая задача данного исследования может быть сформулирована таким образом: на основе известных педагогических и дидактических принципов обучения, опираясь на новейшие достижения в области обучения программированию необходимо разработать универсальный подход обучению программированию на языке Visual C# студентов инженерно-педагогической специальности компьютерного направления, позволяющий не только дать обучаемым глубокие знания и умения в выбранной области, но и сформировать практические и проектные навыки работы, необходимые для дальнейшей профессиональной деятельности.

Для решения поставленной общей задачи необходимо решить следующие частные задачи:

1. Проанализировать существующие методы и технологии обучения программированию различного контингента обучаемых.
2. Сформировать задание на разработку многомодульного проекта, включающего задачи по изучению основ программирования на C#.
3. Построить логическую цепочку реализации многомодульного проекта, доступную для понимания обучаемым.
4. Разработать цикл заданий для лабораторных работ, обеспечивающих реализацию многомодульного проекта.
5. Оценить качество освоения обучаемыми языка программирования Visual C# и сформированные ими навыки проектной деятельности по результатам разработки многомодульного проекта.

**Изложение основного материала исследования.** В предыдущих разделах был проведен обзорный анализ существующих методов и подходов к обучению программированию. Авторами было выявлено, что существует довольно большое многообразие таких методов, начиная от традиционных педагогических доктрин и заканчивая оригинальными новаторскими подходами, ставящих во главу угла проектную и практическую деятельность обучаемых. На основе проведенного обзора было принято решение построить новый авторских подход к обучению программированию на VisualC# студентов инженерно-педагогической специальности компьютерного направления на основе универсализации и объединения выявленных авторами методов.

В основу такого подхода, как уже указывалось ранее, было положено формирование задания на разработку многомодульного проекта. Каждый модуль данного проекта включает решение отдельной вычислительной задачи, начиная от простых линейных вычислений и, заканчивая, работой с файлами и базами данных. Таким образом, авторы старались соблюсти такие педагогические принципы обучения, как последовательность

курса, системность научных знаний, постепенность перехода от простого к сложному. Однако, при этом каждая из постепенно усложняющихся задач предполагает решение не в отдельном мелком проекте, а выглядит как составная часть большого общего проекта. Следовательно, обучающие в ходе реализации данного проекта непроизвольно знакомятся с навыками проектной деятельности. Также стоит отметить практическую направленность данного подхода, т.к. освоение основ программирования на VisualC# проводится путем практической реализации описываемого проекта.

Общая структура предлагаемого студентам для разработки проекта представлена на рис. 5.

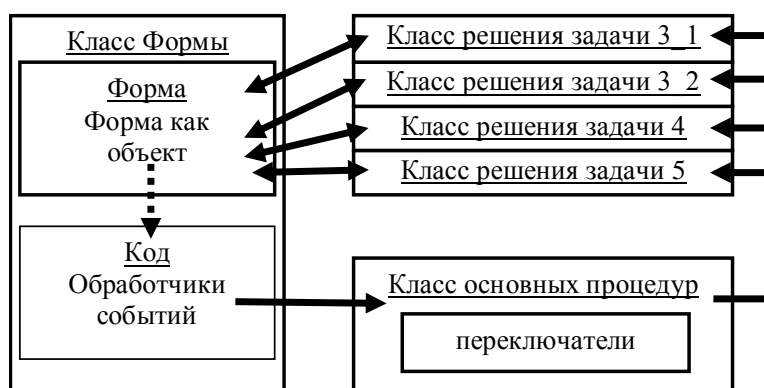


Рис. 5. Общая структура многомодульного проекта

Основным классом проекта является класс формы, единственный из всех, имеющий интерфейс. Кроме элементов интерфейса, отвечающих за решение вычислительных задач, на форме в обязательном порядке должны присутствовать элементы-переключатели, позволяющие выбрать задачу, необходимую для решения в данный момент времени. Это могут быть как обычные кнопки-переключатели, расположенные на панели с закладками, так и элементы меню или панели инструментов. Обучающие, в ходе построения проекта, имеют возможность опробовать различные способы переключения между задачами. При выборе с помощью переключателей конкретной решаемой задачи управление передается соответствующему классу, который и выполняет операции, взаимодействуя с экранной формой. Для прояснения механизма передачи управления классам решения задач обучающим в ходе выполнения заданий лабораторного практикума предлагается более подробная структура разрабатываемого проекта, представленная на рис. 6.

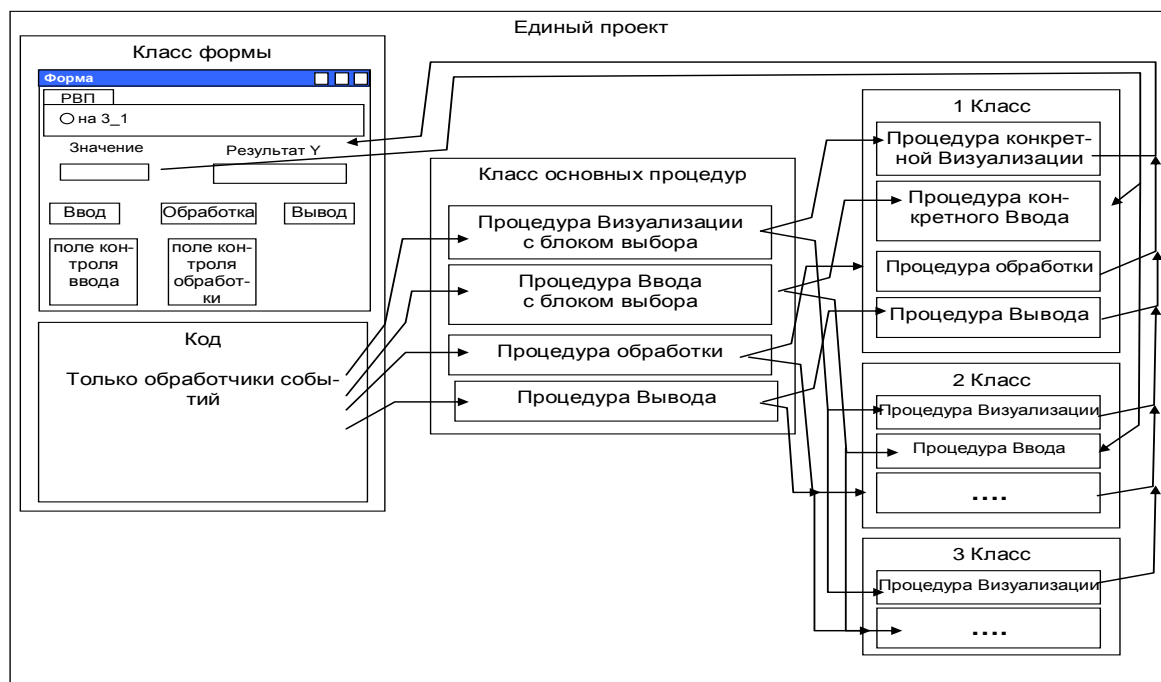


Рис. 6. Подробная структура многомодульного проекта

Как видно из представленного рисунка, кроме требования многомодульности к проекту предъявляется требование структуризации программного кода, а именно: решение каждой задачи разбивается на 4 (четыре) основных этапа – Визуализация, Ввод, Обработка и Вывод. На этапе Визуализации происходит отображение на экранной форме элементов управления, необходимых для решения данной конкретной задачи. Этап Ввода предусматривает занесение данных, введенных пользователем на экранную форму в специально отведенные переменные с контрольным отображением введенных данных на форме в области кнопки Ввод. На этапе Обработки проходят основные вычислительные операции с контрольным выводом промежуточных и итоговых результатов на форму в области кнопки Обработка. Этап Вывода является наименее трудоемким этапом построения проекта и реализует вывод полученных в ходе Обработки данных в специально отведенные для этого элементы управления экранной формы. Таким образом, каждая задача должна быть мысленно разбита обучающим на четыре основных этапа, что систематизирует логику ее решения и развивает алгоритмическое мышление.

Особое внимание при разработке описываемого проекта следует уделить объяснению студентам реализации взаимодействия экранной формы и классов решения задач. Для такой реализации предлагается использовать вспомогательный класс-диспетчер «Класс основных процедур», определяющий по некоторым данным переключателя, какую процедуру какого класса решения задач следует вызывать.

В общем виде механизм работы многомодульного проекта выглядит следующим образом:

- запуск проекта и отображение экранной формы, содержащей только элементы-переключатели и кнопки для реализации процедур Ввод, Обработка, Вывод (рис. 7а);
- выбор с помощью элементов-переключателей некоторой задачи и отображение на форме элементов управления, необходимых для ее решения (с помощью «диспетчера» вызывается процедура Визуализации требуемого класса решения задач) (рис. 7б);
- ввод данных и выбор кнопки Ввод, подтверждаемый выводом в контрольной зоне введенных данных (с помощью «диспетчера» вызывается процедура Ввод требуемого класса решения задач) (рис. 7в);
- выполнение вычислительных операций с помощью кнопки Обработка и вывод



результатов обработки в соответствующую контрольную зону (с помощью «диспетчера» вызывается процедура Обработка требуемого класса решения задач) (рис. 7г);

- вывод результатов вычислений в специальные элементы управления (с помощью «диспетчера» вызывается процедура Вывод требуемого класса решения задач) (рис. 7д).

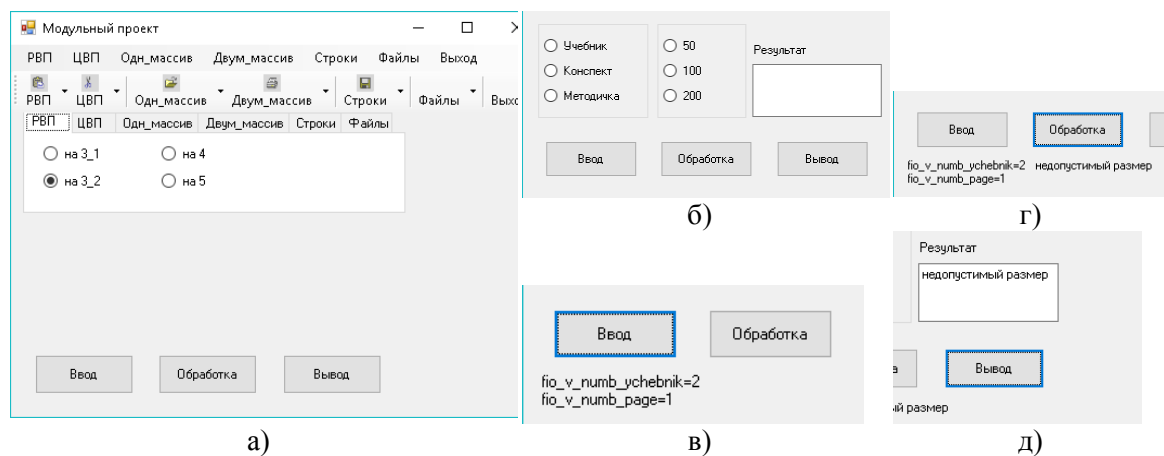


Рис. 7. Механизм работы многомодульного проекта

Разработка заданий для лабораторного практикума по программированию на формирование многомодульного проекта для будущих инженеров-педагогов позволила не только обучить студентов основам программирования на VisualC#, начиная с линейных вычислительных задач и заканчивая работой с файлами, базами данных, панелями инструментов и пользовательскими меню, но и привить навыки проектной деятельности, направленной на обеспечение безошибочного функционирования многопланового программного продукта. Следует отметить значительный интерес студентов к разрабатываемому проекту. Если на начальных этапах у многих обучаемых возникали сложности с написанием программного кода обработки данных формы и настройки диспетчеризации, то при последующем развитии проекта, когда структура проекта оставалась практически неизменной, многие были устремлены на скорейшее получение результата вычислений и «красивое» его отображение на форме. В целом, можно сделать вывод, что предлагаемый метод обучения программированию имеет право на существование и обладает значительными преимуществами.

**Выводы.** Методы обучения программированию многообразны, они разнятся областью применения и целями подготовки. Обучение программированию начинается со школьной скамьи и продолжается в вузе. Различаются классические педагогические методы обучения, ставящие во главу угла изучение синтаксиса алгоритмического языка, известные алгоритмы решения типовых задач, методы подготовки путем решения олимпиадных задач, когда обучаемых «натаскивают» на решение сложных, логически запутанных задач, имеющих серьезную математическую основу, и новаторские методы, изначально готовящие студентов к будущей профессиональной деятельности программистов. Новаторские методы отдают предпочтение практической и проектной деятельности обучаемых, как самым востребованным на сегодняшний день в области программирования. Предлагаемый авторами подход имеет значительную ориентацию на новаторские методы обучения, предлагая во время лабораторного практикума студентам для разработки многомодульный проект. При этом составными частями проекта являются решения типовых вычислительных задач, позволяющих изучить основы программирования. Стоит предположить, что рассматриваемый метод обучения программированию позволит повысить эффективность учебного процесса по дисциплине «Программная инженерия», исследованием которой занимаются авторы, и будет способствовать социальной защищенности будущих выпускников инженерно-педагогической специальности, давая им шанс на трудоустройство

в крупных IT-компаниях.

**Перспективы дальнейших исследований.** Перспективы дальнейших исследований можно условно разбить на две группы: теоретические и практические. Под теоретическими авторы понимают экспериментальное исследование эффективности в процессе обучения программированию заявленного метода на основе использования многомодульного проекта. Планируется провести исследование качества обучения контрольной группы с традиционными методами обучения и экспериментальной группы, учебный процесс в которой будет построен по обозначенной схеме. Сравнение результатов обучения позволит сделать вывод о целесообразности введения предлагаемого метода в процесс обучения дисциплине «Программная инженерия». Перспективами практического развития метода использования многомодульного проекта является дальнейшее развитие и усовершенствование его программной составляющей. Планируется объяснить обучающим необходимость включения в проект модуля (класса), содержащего методы работы с формой. Это позволит в классах решения задач исключить операторы взаимодействия с формой, заменив их вызовом таких методов. Данный этап развития проекта имеет направление на его универсализацию и минимизацию изменений при добавлении каждой следующей решаемой задачи.

#### Список использованих источников

1. 20 самых востребованных профессий в Украине (инфографика) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://podrobnosti.ua/2159723-20-samyh-vostrebovannyh-professij-v-ukraine.html>. – Назв. с экрана. – Дата обращения : 22.11.2017 г.
2. Трудовые будни. Кто востребован в Украине сейчас и кто сможет без проблем найти высокооплачиваемую работу через 5 лет [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.liga.net/projects/jobtrends/>. – Назв. с экрана. – Дата обращения : 22.11.2017 г.
3. Как дела на рынке IT-труда в Украине: программистам предлагают от 26 000 грн до 45 000 грн в месяц [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ain.ua/2016/04/05/analiz-rynka-it-truda-v-ukraine-v-fevrale-programmistam-predlagali-ot-26-000-grn-do-45-000-grn-v-mesyac>. – Назв. с экрана. – Дата обращения : 15.11.2018 г.
4. Зарплаты украинских разработчиков — июнь-июль 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://dou.ua/lenta/articles/salary-report-june-july-2017/>. – Назв. с экрана. – Дата обращения : 15.11.2017 г.
5. Методы и организационные формы обучения программированию в вузе [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://cis.rudn.ru/doc/568>. – Назв. с экрана. – Дата обращения : 22.10.2017 г.
6. Методика викладання інформатики [Электронный ресурс] : навч. посібник / авторські уроки М. Макарової. – Режим доступа : <http://uchinfo.com.ua/inform/metodika/mt0.htm>. – Назва з екрану. – Дата звернення : 21.10.2017 р.
7. Барболіна Т. М. Шкільний курс інформатики та методика його викладання. Ч. 1. Загальна методика : навч. посібник / Т. М. Барболіна ; Полтав. держ. пед. ун-т ім. В. Г. Короленка. – Полтава, 2007. – 124 с.
8. Лоханский Д. Детские среды по программированию [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.codabra.org>. – Назв. с экрана. – Дата обращения : 17.11.2017 г.
9. Горчаков Д. Codemonkey – увлекательное обучение программированию для детей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://liferhacker.ru/2014/09/20/codemonkey/>. – Назв. с экрана. – Дата обращения : 17.11.2017 г.
10. Как я создавал методику изучения C# [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habrahabr.ru/post/239825/>. – Назв. с экрана. – Дата обращения : 01.12.2017 г.
11. Опыт обучения школьников программированию [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habrahabr.ru/post/179307/>. – Назв. с экрана. – Дата обращения : 10.12.2017 г.
12. Аналитический подход к довузовскому преподаванию программирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ded32.net.ru/news/2011-04-03-58>. – Назв. с экрана. – Дата обращения : 27.11.2017 г.
13. Хант Э. Программист-прагматик. Путь от подмастерья к мастеру / Э. Хант, Д. Томас. – СПб. : Питер, 2007. – 288 с.

14. Почему стоит стать программистом? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://itstep.zp.ua/programmirovanie/>. – Назв. с экрана. – Дата обращения : 12.11.2017 г.

#### References

1. 20 samykh vostrebovannykh professij v Ukraine (infografika) n.d. [20 most popular professions in Ukraine (infographics)], viewed 22 November 2017, <<http://podrobnosti.ua/2159723-20-samyh-vostrebovannykh-professij-v-ukraine.html>>.
2. Trudovye budni. Kto vostrebovan v Ukraine sejchas i kto smozhet bez problem najti vysokooplachivaemuju rabotu cherez 5 let n.d. [Work days. Who is in demand in Ukraine now and who can easily find high-paying jobs in 5 years], viewed 22 November 2017, <<http://www.liga.net/projects/jobtrends/>>.
3. Kak dela na rynke IT-truda v Ukraine: programmistam predlagajut ot 26 000 grn do 45 000 grn v mesjac n.d. [How are things on the IT market in Ukraine: programmers are offered from 26 000 UAH to 45 000 UAH per month], viewed 15 November 2017, <<https://ain.ua/2016/04/05/analiz-rynka-it-truda-v-ukraine-v-fevrale-programmistam-predlagali-ot-26-000-grn-do-45-000-grn-v-mesyac>>.
4. Zarplaty ukraïnskikh razrabotchikov — ijun-ijul 2017 n.d. [Salaries of Ukrainian developers - June-July 2017], viewed 15 November 2017, <<https://dou.ua/lenta/articles/salary-report-june-july-2017/>>.
5. Metody i organizacionnye formy obuchenija programmirovaniju v vuze n.d. [Methods and organizational forms of teaching programming in the high school], viewed 22 October 2017, <<http://cis.rudn.ru/doc/568>>.
6. Makarov, M 2014, *Metodyka vykladannia informatyky* [Methodology of teaching informatics], viewed 21 October 2017, <<http://uchinfo.com.ua/inform/metodyka/mt0.htm>>.
7. Barbolina, TM 2007, *Shkilnyi kurs informatyky ta metodyka yoho vykladannia* [School course of computer science and methods of its teaching], part 1 Zahalna metodyka, Poltavskiy derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni V. H. Korolenka, Poltava.
8. Lohanskij, D n.d., *Detskie sredi po programmirovaniju* [Lokhansky D. Children's Programming Environment], viewed 17 November 2017, <from: <http://www.codabra.org>>.
9. Gorchakov, D 2018, *Codemonkey – uvlekatelnoe obuchenie programmirovaniju dlja detej* [Codemonkey - fascinating programming training for children], viewed 17 November 2017, <<https://liferhacker.ru/2014/09/20/codemonkey>>.
10. Kak ja sozdaval metodiku izuchenija C# 2014 [How did I create the C #], viewed 01 December 2017, <<https://habrahabr.ru/post/239825/>>.
11. Opyt obuchenija shkolnikov programmirovaniju 2013 [The experience of teaching students in programming], viewed 10 December 2017, <<https://habrahabr.ru/post/179307/>>.
12. Analiticheskij podhod k dovuzovskomu prepodavaniju programmirovaniya 2011 [Analytical approach to pre-university teaching of programming], viewed 27 November 2017, <<http://ded32.net.ru/news/2011-04-03-58>>.
13. Hant, Je & Tomas, D 2007, *Programmist-pragmatik. Put ot podmasterja k masteru*, [Programmer-Pragmatist. The journey from apprentice to master], Piter, Sankt-Peterburg.
14. Pochemu stoit stat programmistom? 2018 [Why is it worth becoming a programmer?], viewed 12 November 2017, <<https://itstep.zp.ua/programmirovanie/>>.

*Стаття надійшла до редакції 01.02.2018р.*