

УДК 37.016:004

С.И. Зенько, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой информатики и методики преподавания информатики БГПУ

А.З. Кутыш, аспирант кафедры информатики и методики преподавания информатики БГПУ

## **Формирование информационной компетентности будущего учителя информатики при обучении технологии объектно-ориентированного программирования**

### ***Введение***

Информационные технологии оказывают ощутимое влияние на процессы модернизации и реформирования современного образования. Это необходимо учитывать особенно при подготовке будущих учителей информатики. Результативность профессиональной деятельности учителя информатики напрямую зависит от того, насколько качественно и эффективно он может работать с информацией и адаптировать её для использования в образовательном процессе. Знание различных технологий программирования, в том числе технологии объектно-ориентированного программирования (ООП), является неотъемлемой частью подготовки современного учителя информатики. Изучение студентами ООП предоставляет им возможность качественно реализовать себя в будущей профессиональной деятельности через: 1) *готовность к преподавательской деятельности* в школах с учетом специфики распределения учебного материала по информатике (содержательная линия «Основы алгоритмизации и программирования» занимает 28 % от общего объема учебных часов школьного предмета «Информатика» и изучается учащимися на протяжении всех 6 лет); 2) *планирование и разработку с учащимися учебно-исследовательских проектов* в процессе проведения факультативных занятий по информатике; 3) *создание собственного электронного образовательного контента* (в настоящее время технология ООП является ведущей при разработке программного обеспечения); 4) *приобретение компетентности в методических вопросах и вопросах профессионального программирования* для осуществления преподава-

тельской деятельности в гимназиях, лицеях и колледжах.

В настоящее время большое внимания в образовании уделяется компетентностному подходу. Его реализация приводит к необходимости рассмотрения образовательного процесса подготовки учителя сквозь призму формирования соответствующей компетентности. **Целью статьи** является исследование процесса формирования информационной компетентности будущих учителей информатики в педагогическом вузе при обучении их технологии объектно-ориентированного программирования.

Методология исследования основана на компетентностном и личностном подходах (О.Л. Жук, А.А. Вербицкий, Е.К. Хеннер и др.), а также на методических подходах к обучению студентов педагогических учреждений высшего образования технологии ООП (И.Н. Аржанов, А.Г. Кириллов, А.Н. Петров и др.).

По результатам анализа научных работ можно утверждать, что

- пока нет устоявшейся и общепризнанной трактовки содержания понятий «информационная компетентность» и «информационная компетентность учителя информатики»;
- недостаточно внимания уделено процессу формирования информационной компетентности у будущих учителей информатики при обучении технологии объектно-ориентированного программирования.

### ***Информационная компетентность***

В образовательном стандарте Республики Беларусь для высшего образования (первая ступень) понятия компетенция и компетентность сформулированы наиболее общё: «*Компетенция* – знания, умения, опыт и личностные качества, необходимые для решения теоретических и практических задач. *Компетентность* – выраженная способность применять свои знания и умения» [7].

Поскольку целью компетентностного подхода является формирование у будущего учителя информатики соответствующих компетенций и компетентностей, то он сочетает в себе черты практико-ориентированного и личностно-ориентированного обучения.

Рядом ученых (А.П. Лобанов, Н.В. Дроздова, В.В. Котенко и др.)

выделяется понятие «*информационная компетентность*» и обращается внимание на взаимосвязь информационной компетентности с такими областями подготовки специалистов по информатике как методологическая, коммуникационная, технологическая и компьютерная. Очевидно, что эти взаимосвязи позволяют говорить о специфике сферы деятельности студентов (на этапе обучения) и учителей информатики (на этапе профессиональной деятельности). Наряду с информационной компетентностью учеными выделяются:

– информационно-методологическая компетентность как одна из основных групп компетентностей, формируемых в процессе изучения будущими учителями математики и информатики цикла общенаучных и общепрофессиональных дисциплин (педагогика, психология и др.) [2];

– информационно-коммуникационная компетентность как совокупность знаний, навыков и умений, формируемых в процессе обучения специальным дисциплинам по информатике и информационным технологиям, а также способность к выполнению педагогической деятельности с помощью информационных технологий [9];

– информационно-технологическая компетентность как работа с информацией с помощью технических устройств и систем [3];

– информационно-компьютерная компетентность как системное свойство личности субъекта, характеризующее способность достигать значимых качественных результатов в профессиональной деятельности с использованием компьютерной техники [6].

Поскольку ключевым понятием, которое объединяет перечисленные компетентности, является информация, а отличия состоят лишь в форме, методах и инструментах работы с ней, то формирование информационной компетентности на ключевом (обобщенном) уровне требует рассмотрения совокупность всех вышеперечисленных компетентностей.

### ***Информационная компетентность учителя информатики***

Содержание информационной компетентности конкретной профессии необходимо рассматривать на основе ее специфики.

Под **информационной компетенцией учителя информатики** будем понимать **обобщенные знания** об информации, как фундаментальном научном понятии, и **информационных технологиях**, **обобщенные умения** по обработке информации и **опыт использования** информационных технологий, приобретенные во время обучения и прохождения производственных (вычислительных и педагогических) практик, **позволяющие** с учетом личностных качеств **эффективно решать профессиональные практико-ориентированные задачи**.

Под **информационной компетентностью учителя информатики** — способность комплексно применять обобщенные знания, умения и опыт работы с информацией и информационными технологиями в профессионально-педагогической деятельности учителя информатики.

При формировании информационной компетентности учителя информатики следует уделять особое внимание содержательным компонентам, включающим *оценку*:

— *уровня сформированности обобщенных теоретических знаний* по изучаемым учебным дисциплинам профессиональной направленности и *обобщенных практических умений*, применяющихся при работе с информацией;

— *степени овладения знаниями и умениями* для полноценной передачи их учащимся в соответствии с содержательными линиями школьного предмета «Информатика»;

— *уровня развития способности применять* обобщенные знания и умения по обработке информации в учебно-практической деятельности с учетом личностных качеств и *выполнять функции* учителя информатики.

*Оценка уровня сформированности обобщенных теоретических знаний* студентов определяется на основании сопоставления демонстрируемого студентами реального уровня знаний, умений и навыков с их уровнем, заложенным в стандарт, типовую и учебную программы по изучаемой учебной дисциплине. Например, в учебной программе по учебной дисциплине «Технологии программирования и методы алгоритмизации» указано, что студент должен знать «принципы технологии объектно-ориентированного программирования»

и «основы технологии разработки Windows-приложений». Оценка сформированности компетентности осуществляется через оценку уровня использования студентами знаний о принципах технологии объектно-ориентированного программирования при разработке Windows-приложений, который фактически отражается в отметке, получаемой ими на экзамене.

*При рассмотрении уровня сформированности обобщенных практических умений* необходимо учитывать, что факт самой работы студентов с информацией и применение ими технологий её обработки ещё не позволяет говорить о том, что они организуют свою деятельность правильно. Студент имеет право работать и работает с определёнными аппаратными и программными средствами, позволяющими получать и обрабатывать информацию, а также решает поставленные перед ним задачи (использование аппаратного и программного обеспечения в учебном процессе, программирование на конкретном языке и т.д.). Формирование компетентности предполагает оценку того, насколько корректно были решены практические задачи и насколько эффективен результат от их решения. Например, если получено решение конкретной задачи по программированию, то студент должен знать каким образом работает алгоритм, уметь обосновать правильность разработанного алгоритма, знать различные способы его реализации (если их несколько), владеть умением определять эффективность того или иного способа реализации алгоритма, быть готовым модифицировать разработанный алгоритм, если условие задачи изменится и т.д.

*Степень овладения обобщенными теоретическими знаниями и практическими умениями* сопряжена с осуществлением педагогической деятельности в средних общеобразовательных учреждениях. Содержание компетентности раскрывается через сформированность методических и предметных знаний и умений у студентов по проведению уроков информатики разного типа; их планированию, отбору учебного материала к ним; выбору приемов и методов обучения, форм организации деятельности учащихся на уроках; применению современных информационных технологий и др.

Личностный фактор является существенным показателем, влияющим на

эффективность реализации педагогической деятельности. Процесс формирования компетентности предполагает использование определенного набора методик, технологий, правил и способов работы с информацией и применения их в образовательном процессе. Этот перечень одинаков для всех. Однако в виду того, что на педагогическую деятельность оказывает влияние личность учителя и её психологический портрет, то *применение соответствующих знаний, умений и навыков* к решению одной и той же задачи может отличаться у разных учителей. Поэтому суть формирования компетентности у каждого учителя заключается в индивидуальном способе и манере работы учителя информатики с информацией и средствами её обработки и создания.

*Знание своих функций как учителя информатики и способности их реализовывать* в образовательной, воспитательной, развивающей деятельности, а также при самосовершенствовании, требует непрерывности развития информационной компетентности педагога на протяжении всей жизни. Сформированность информационной компетентности предполагает на каждом этапе профессионально-педагогической деятельности качественную работу учителя информатики с различного рода информацией, эффективное применение информационных технологий в образовательном процессе, готовность создавать новые образовательные средства и т.д.

### ***Этапы формирования информационной компетентности будущего учителя информатики***

Процесс формирования информационной компетентности будущего учителя информатики можно разделить на этапы, каждому из которых соответствуют компоненты деятельностной структуры информационной компетентности. На рисунке 1 представлена схема, отражающая данную связь деятельностной структуры информационной компетентности и этапов её формирования.

На этапе *выявления неосознанной некомпетентности* у студента наблюдается отсутствие понимания нехватки той или иной компетенции, так как нет необходимости в её приобретении и применении.



Рисунок 1 – Связь компонентов деятельностной структуры информационной компетентности и этапов её формирования у будущего учителя информатики

*Осознание некомпетентности* возникает в процессе учебной и практической деятельности, когда перед студентом ставится проблемный вопрос, для решения которого на данном этапе обучения компетентности студента недостаточно. Это в свою очередь приводит к появлению мотива на приобретение новой компетенции или расширению сформированной компетентности. На данном этапе задействован мотивационный компонент.

При формировании *осознанной компетентности* студенту для получения новых знаний необходимо пройти обучение. На данном этапе познавательный компонент процесса формирования информационной компетентности соответствует когнитивному компоненту деятельностной структуры.

Мотивационный компонент в свою очередь оказывает влияние на выбор методов и приемов работы с новой информацией. От степени мотивации и интереса к обучению зависит то, насколько полно будет изучен поставленный вопрос и какой объем новой информации будет обработан.

Для того чтобы приобретаемые теоретические знания легли в основу формируемой компетентности необходимо, чтобы они были применены на практике. Вот почему на данном шаге в процессе формирования информационной компетентности задействован деятельностный компонент. В свою очередь при работе с информацией важную роль оказывают знание и понимание формальных языков и знаковых систем (языки программирования), а также умения и навыки передачи информации другому человеку.

В зависимости от того, как была получена информация и какие методы, программные и аппаратные средства были использованы для ее обработки, будет отличаться свой практический применение. Практическая реализация будет зависеть от конкретного предназначения разрабатываемого программного кода или от другой цели практического применения изученной информации. Возможно, при практической реализации возникнет ситуация нехватки информации, что приведет к необходимости более глубокого изучения вопроса, так же практическое применение оказывает влияние на способы обработки и получение информации. То есть информация должна быть представлена в различных подходящих для практического применения видах (алгоритмы, тексты программного кода и т.д.).

В результате многократного применения знаний на практике и успешного прохождения операционно-технологического этапа формируется специальная компетентность, необходимая для решения проблемного вопроса. На этом этапе осуществляется рефлексия проделанной работы, осознание и критическое осмысление результатов сформированной компетентности.

Затем сформированность компетентности переходит на уровень «автоматизма» (*неосознанная компетентность*), что позволяет студенту выполнять действия не испытывая потребности подробного продумывания каждого шага.

### ***Обучение технологии объектно-ориентированного программирования***

В настоящее время в процессе подготовки будущих учителей информатики большое внимание уделяется изучению ООП. На математическом факультете БГПУ технология ООП рассматривается на протяжении 2 – 5 курсов в кон-

тексте трех учебных дисциплин: «Технологии программирования и методы алгоритмизации», «Информационные системы и сети», «Современные технологии программирования». В связи с этим возникают различные подходы к организации процесса изучения ООП и выбору методик преподавания. В последние годы наиболее часто в научно-методических исследованиях внимание акцентируется на трех подходах преподавания объектно-ориентированного программирования: как построение графического интерфейса (Delphi, VBA) (В.Ю. Нефедова, О.В. Туркин и др.); как дополнение к структурному программированию (Pascal → C#) (Н.А. Мещерякова, Ю.А. Петрова и др.); как объектно-ориентированное проектирование (А.Н. Петров, И.Н. Аржанов и др.).

При первом подходе визуализация, которой удалось добиться с помощью разработки специальных элементов управления и реализации на их основе библиотек графических элементов пользовательского интерфейса, оказывала благоприятное влияние на уровень усвоения знаний и умений ООП, способствовала более быстрому протеканию процесса формирования необходимых информационных компетенций у студентов. Однако данный процесс не отражает реализацию структуры отношений между классами объектов и не способствует осуществлению поиска классов объектов. Он может быть использован для объяснения основ ООП, но не как основной подход к преподаванию.

При втором подходе, когда изучение ООП осуществляется как дополнение к структурному программированию, студенты сначала учатся создавать функции и процедуры в рамках структурного программирования, а затем определяют классы объектов и установлению отношения между ними. Это приводит к тому, что студенты рассматривают класс объектов не как абстрактный тип данных, а как некий набор функций и процедур. Однако ООП не является расширением структурного программирования, а представляет самостоятельную технологию программирования со своей уникальной идеологией, которая диктует свои приемы программирования. Поэтому необходимо дополнительно рассматривать специальную подготовку студентов по этим вопросам.

Изучение структурного программирования в интеграции с изучением

технологии ООП позволяет показать связь между различными технологиями программирования. Тем самым сформировав соответствующую информационную компетентность, связанную с пониманием роли и места различных технологий программирования, их взаимодействия и связь друг с другом. Также более прочно формируется специальная компетентность, связанная со знанием особенностей синтаксиса языков программирования и реализации одних и тех же алгоритмов на различных языках (Pascal, C#).

В отличие от третьего подхода, предлагаемого в научно-методической литературе к преподаванию ООП, мы считаем, что применение технологии объектно-ориентированного проектирования, в которое интегрировано структурное программирование, для обучения студентов ООП является наиболее перспективным для формирования информационной компетентности будущего учителя информатики, так как позволяет:

- четко проследить и создать структуру и иерархию большого количества объектов и классов;
- оптимизировать времени обучения, исключая адаптационный период перехода от структурного программирования к технологии ООП;
- развить специальные информационные компетентностей за счет разработки масштабных и практико-ориентированных проектов;
- приобрести прочные знания о реализации связей между структурным и объектно-ориентированным программированием;
- сформировать системные знания для реализации на старших курсах образовательных проектов в курсовых и дипломных работах на основе ООП.

Такой подход оптимально согласуется с принципами реализации компетентностного подхода. Следовательно, информационные компетентности, приобретаемые в результате изучения технологии ООП с использованием методики объектно-ориентированного проектирования способствует развитию способностей студентов решать более широкий круг профессионально-педагогических задач.

Данные выводы подтверждаются результатами экспериментального ис-

следования, которое проводилось на математическом факультете БГПУ в период с 2011 по 2014 годы в рамках учебной дисциплины «Технологии программирования и методы алгоритмизации» авторами статьи и старшими преподавателями Н.Н. Нарейко и В.В. Пенкрат. Программой учебной дисциплины предусмотрено на изучение содержания 318 учебных часов, из них аудиторных 150 часов. Цель эксперимента состояла в проверке эффективности выбранного подхода к формированию информационной компетентности будущего учителя информатики при обучении технологии ООП. Общее количество студентов, принявших участие в эксперименте – 178 (из них 91 студент – контрольная выборка, 87 студентов – экспериментальная). До эксперимента уровень сформированности информационной компетентности студентов контрольных и экспериментальных групп был практически одинаковым. Об эффективности предложенного подхода для обучения студентов свидетельствуют оценки количественных данных по результатам экзаменационных сессий: на высоком уровне – 24 % (контрольная группа) и 33 % (экспериментальная группа), на среднем уровне – 21 % и 28 % соответственно, на удовлетворительном уровне – 55 % и 39 % соответственно; полученные с помощью методов математической статистики (М.И. Грабер, К.А. Краснянская, Е.В. Сидоренко).

### ***Заключение***

Исследование процесса формирования информационной компетентности будущего учителя информатики в педагогическом вузе при обучении технологии объектно-ориентированного программирования позволило нам:

– установить, что формирование информационной компетентность на ключевом (обобщенном) уровне требует рассмотрения совокупности информационно-методической, информационно-коммуникационной, информационно-технологической и информационно-компьютерной компетентностей;

– определить понятия информационной компетенции учителя информатики и информационной компетентности учителя информатики, акцентируя внимание на таких содержательных компонентах как обобщенные знания об информации и информационных технологиях; обобщенные умения по обработ-

ке информации; опыт использования информационных технологий и способность применять обобщенные знания, умения и опыт в профессионально педагогической деятельности учителя информатики;

- описать процесс формирования информационной компетентности учителя информатики на основе формирования содержательных компонентов;

- обосновать наиболее перспективный для формирования информационной компетентности будущего учителя информатики подход к обучению студентов ООП на основе технологии объектно-ориентированного проектирования, в которое интегрировано структурное программирование;

- выделить этапы формирования информационной компетентности будущего учителя информатики (этап выявления неосознанной некомпетентности, этап осознания некомпетентности, этап формирования осознанной компетентности, этап установления неосознанной компетентности);

- определить взаимосвязи между этапами формирования информационной компетентности будущего учителя информатики и компонентами её деятельностной структуры.

#### **Литература:**

1. Аржанов, И.Н. Методика обучения объектно-ориентированному проектированию студентов педагогических вузов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / И.Н. Аржанов. – Санкт-Петербург, 2000. – 148 с.

2. Вербицкий, А.А. Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции / А.А. Вербицкий, О.Л. Ларионова. – Москва: Логос, 2010. – 334 с.

3. Дроздова, Н.В. Компетентностный подход как новая парадигма студентоцентрированного образования / Н.В. Дроздова, А.П. Лобанов. – Минск.: РИВШ, 2007. – 99 с.

4. Жук, О.Л. Педагогическая подготовка студентов: компетентностный подход / О.Л. Жук. – Минск: РИВШ, 2009. – 336 с.

5. Кириллов, А.Г. Формирование профессиональных компетенций будущего учителя информатики в процессе обучения программированию : автореф. дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / А.Г. Кириллов. – Шадринск, 2005. – 29 с.

6. Котенко, В.В. Информационно-компьютерная компетентность как компонент профессиональной подготовки будущего учителя информатики / В.В. Котенко, С.Л. Сурменко // Электронный научный журнал «Вестник Омского государственного педагогического университета» [Электронный ресурс]. – Омск, 2006. – Режим доступа: [www.omsk.edu.ru](http://www.omsk.edu.ru) – Дата доступа: 25.10.2014.

7. Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-02 05 01 «Математика и информатика». Квалификация — «Преподаватель». Введен с 01.09.2013. – Минск: Министерство образования Республики Беларусь, 2013. – 28 с.

8. Петров, А.Н. Совершенствование методики обучения объектно-ориентированному программированию на основе объектно-ориентированного проектирования (на примере дисциплины «Программирование» для будущих учителей информатики) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / А.Н. Петров. – Москва, 2009. – 136 с.

9. Хеннер, Е.К. Формирование ИКТ-компетентности учащихся и преподавателей в системе непрерывного образования / Е.К. Хеннер. – Москва: Бином, 2008. – 188 с.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ