

УДК 371.134

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАТИКИ КАК СОСТАВНОЙ КОМПОНЕНТ СОДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ

Егорова Л. Е.

ФГОУ ВПО «Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия», Нижний Тагил, Россия (622031, Нижний Тагил, ул. Красногвардейская, 57), e-mail: legutorova@mail.ru

В статье рассматривается актуальная проблема построения содержания обучения будущих учителей информатики, адекватного научной области. Для решения данной проблемы предлагается применить методы технологического прогнозирования, позволяющего определить с высокой степенью вероятности структурные изменения в научном знании и практической деятельности в результате анализа достижений науки и техники. Проведенный ретроспективный анализ достижений в области информатики и экстраполяция полученных количественных данных позволили разработать и теоретически обосновать структуру предметной подготовки будущих учителей. Показано, что в условиях Федеральных государственных образовательных стандартов при разработке содержания профильных дисциплин необходимо особое внимание уделять вопросам принципиально новой элементной базы компьютера – квантовым, биологическим и нанокomпьютерам, беспроводным технологиям передачи данных, алгоритмам обработки информации, основанным на искусственном интеллекте, а также современным алгоритмам защиты данных в вычислительных системах, например, алгоритмам квантовой криптографии. Сделан вывод о том, что такой подход позволит определить содержание предметной подготовки по информатике адекватной научной области.

Ключевые слова: предметная подготовка учителей информатики, технологическое прогнозирование, содержание обучения информатике.

FUTURE DIRECTION OF COMPUTER SCIENCE AS AN INTEGRAL COMPONENT OF TEACHERS TRAINING

Egorova L. E.

Nizhny Tagil State Social Pedagogical Academy, Nizhny Tagil, Russia (622031, Nizhny Tagil, Krasnogvardeyskaya street, 57), e-mail: legutorova@mail.ru

The article deals with the problem of constructing the actual content of the training of future science teachers, adequate scientific field. To solve this problem, we propose to apply the methods of technological forecasting, allowing to determine with high probability the structural changes in scientific knowledge and practice. Conducted a retrospective analysis of the achievements in the field of computer science and extrapolated from quantitative data allowed us to develop a theoretical basis and structure of the content of training future teachers. It is shown that in the federal state educational standards in the content of relevant disciplines of the special attention paid to a radically new element base computer - quantum, biological and nano-computers, wireless technology, data transmission, data processing algorithms based on artificial intelligence and advanced security algorithms data in computer systems, such as quantum cryptography algorithms. It is concluded that this approach will determine the content of the subject of adequate training in computer science research areas.

Key words: content of training teacher of computer science, technological forecasting.

Современное инновационное развитие экономики и общества в России и других странах приводит к увеличению темпов изменений, происходящих в науке и технике в целом, а также в информатике в частности. Информатика считается динамично развивающейся наукой и областью практической деятельности, что отражается в требованиях, к уровню предметной подготовки будущих учителей информатики и к ее содержанию.

Так, в Концепции предметной подготовки учителя по специальности 030100 «Информатика» [1] отмечается, что интенсивное развитие средств и методов информатики определяет необходимость *постоянного совершенствования содержания предметной подготовки* будущего учителя, отвечающей современному состоянию научной и образовательной области «Информатика».

Актуальность определения содержания обучения информатике, адекватной современным достижениям в науке, обозначена в ряде государственных проектов модернизации системы образования (Национальная доктрина образования в Российской Федерации, Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2011–2015 годы). В них говорится о том, что одной из основных целей образования признана *организация учебного процесса с учетом современных достижений науки, систематическое обновление всех аспектов образования, отражающего изменения в сфере культуры, экономики, науки, техники и технологий*.

Данная проблема активно обсуждается в научно-педагогических исследованиях (Т. А. Гудкова, Е. И. Гужвенко, С. Д. Каракозов, Н. И. Рыжова и др.), материалах конференций, симпозиумов и форумов. Отмечается, что *результаты профессиональной подготовки будущих учителей вызывают возрастающую неудовлетворенность как со стороны самих студентов, так и со стороны общества*. Выпускники оказываются не готовыми к частому изменению содержания школьных учебников по информатике и обучению учащихся новым направлениям развития технологий.

Быстрые темпы изменений в информатике и, в связи с этим, потребность постоянного обновления учебного материала как на уровне теоретических знаний (например, представление данных в компьютере), так и на уровне практических умений (например, смена программного обеспечения) приводят к осознанию необходимости изменения подхода к формированию содержания предметной подготовки будущих учителей.

Актуальность рассматриваемой проблемы подтверждается концепцией новых Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 «Педагогическое образование» [5], где профильная (предметная) подготовка учителей информатики не стандартизирована. Традиционный пятилетний срок разработки стандартов, принятый в России и выдержанный по отношению к ГОС ВПО по специальности 030100 «Информатика» в 1995 г., 2000 г. и 2005 г., сегодня не может соответствовать темпам происходящих в области информационных технологий изменений. С целью обеспечения высокого уровня предметной подготовки вуз должен самостоятельно определять необходимость изменений в обучении и оперативно обновлять содержание подготовки будущих учителей.

Для решения данной проблемы была разработана модель *опережающей системы образования*, представленная в Концепции информатизации высшего образования Российской Федерации [3]. Согласно данной модели *в основу содержания подготовки должно быть положено сочетание новейших естественнонаучных и гуманитарных знаний*, что позволит формировать у выпускников вузов знания и умения, дающие возможность успешно оперировать последними достижениями в области науки и техники.

Реализация данной модели на практике предполагает постоянное обновление содержания обучения за счет включения в него последних достижений в науке и технике в виде новых дисциплин или обновления содержания традиционных курсов, что позволяет сделать его *изоморфным академической научной области*.

Однако производимые таким образом *изменения в структуре предметной подготовки учителя являются фрагментарными*, так как затрагивают лишь некоторые направления развития информатики, либо проводятся бессистемно. Более того, изменения в социальной, экономической и производственной сферах общества достигли сегодня таких темпов и масштабов, что простое *увеличение количества дисциплин уже неэффективно*, а *попытки постоянного обновления содержания обучения становятся попытками «догнать» научно-технический прогресс*.

Причину несоответствия предметной подготовки учителя информатики современному состоянию науки, а также требованиям общества и работодателей мы видим в отсутствии эффективного решения проблемы оперативной корректировки содержания обучения в соответствии с направлениями развития информатики.

Изменения в системе высшего профессионального образования, возрастающие требования к уровню предметной подготовки учителя, необходимость динамичного изменения содержания обучения в соответствии с развитием научной области «Информатика» требуют не столько фрагментарных модификаций отдельных компонентов предметной подготовки, сколько ее реструктуризации и теоретического обоснования производимых обновлений.

Необходимо отметить, что основу содержания обучения составляют фундаментальные знания и умения, инвариантные по отношению ко времени. Однако новые достижения в науке и технике позволяют более глубоко и полно понять и изучить феномен информации, природу закономерностей информационных процессов в живой и неживой природе, а также в социуме. Не уменьшая значимость фундаментального ядра информатики, формирования ее методологического и понятийного аппарата, считаем необходимым обратить особое внимание на необходимость выявления инновационных направлений развития данной науки, что позволит сформировать у студента современное видение

окружающего мира, а также знания и умения, дающие будущим учителям информатики возможность оперировать современными научными и технологическими достижениями.

Для определения перспективных направлений развития информатики целесообразно использовать методы *технологического прогнозирования*, так как оно представляет собой прогнозирование *структурных изменений в научном знании и практической деятельности в результате достижений науки и техники*, что, безусловно, позволит сделать содержание предметной подготовки по информатике адекватной научной области.

«Технологическое прогнозирование – это вероятностная оценка, на относительно высоком уровне уверенности, будущего перемещения технологий» [6, С. 23]. При этом под *технологиями* понимаются не только средства, но и различные процедуры, методы, алгоритмы и модели, связанные с разработкой таковых [4].

В рамках данной работы определены направления дальнейшего развития информационных технологий с целью их включения в содержание предметной подготовки будущих учителей информатики. *Объектом анализа* выступили достижения научно-технического прогресса в области информатики, информационные продукты, информационные услуги и технологии, представленные в форме патентов на изобретения.

Наиболее распространенным методом исследования патентной информации считается *теоретико-информационный анализ патентов* [2]. Согласно данной методике изучение патентов за последние 3–5 лет и определение их ежегодного количества позволяет предвидеть возможности развития техники на следующий аналогичный по продолжительности период. Применяв данный метод для анализа патентов в области информатики, мы определили перспективы ее развития на ближайшие 5 лет, начиная с 2012 г.

Источниками информации о запатентованных разработках послужили следующие данные:

- информация федеральной службы государственной статистики РФ;
- данные федеральной службы по интеллектуальной собственности Роспатент РФ;
- данные официального бюллетеня патентного ведомства США;
- данные Евразийской патентной организации.

Всего было проанализировано 4624 патента на изобретения, связанные с информационными технологиями. Результаты анализа по направлениям проводимых исследований согласно Международной патентной классификации от 2012 г. представлен в таблице 1 (фрагмент).

Динамика изменения количества патентов на изобретения в области информатики с
2007 г. по 2011 г.

Код классификации изобретения	2007	2008	2009	2010	2011
Способы и устройства для преобразования данных, программного управления, обнаружения ошибок и контроля	47	48	76	61	109
Компьютерные системы, основанные на специфических вычислительных моделях	13	16	20	21	21
Методы и алгоритмы обработки данных	64	88	117	110	145
Передача цифровой информации	34	59	68	72	82
Кодирование, декодирование или преобразование кодов	20	14	13	6	9
Устройства защиты компьютеров или компьютерных систем от несанкционированной деятельности	16	27	42	46	54
Считывание, распознавание образов, графиков	73	55	51	48	48
Представление выходных данных	1	3	4	5	6
Методы и алгоритмы хранения информации	14	23	23	24	31
Оптические логические элементы	5	2	2	1	0

Проведенный нами анализ данных за период с 2007 г. по 2011 г. позволяет сделать следующие выводы:

1. *Перспективными направлениями* развития информационных технологий на период до 2016 г., например, можно считать:

- разработки элементной базы компьютера;
- устройства ввода / вывода данных;
- способы и устройства преобразования данных, программного управления, обнаружения ошибок и контроля данных;
- методы и алгоритмы обработки данных;
- представление выходных данных;
- методы и алгоритмы хранения данных;
- технологии передачи информации;
- методы и алгоритмы защиты компьютерных систем от несанкционированного доступа.

Такой вывод был сделан нами на основе того, что количество патентов по данным направлениям исследований в каждом из последующих пяти лет, начиная с 2007 г., превышает их число в данном году.

2. В связи с тем, что количество патентов по представленным ниже направлениям на протяжении 5 лет, начиная с 2007 г., уменьшалось, согласно методике теоретико-информационного анализа патентов можно прогнозировать *снижение интенсивности их развития* в ближайшие время. К таким направлениям информатики, например, мы отнесли:

- оптические логические элементы компьютера;
- технологии кодирования / декодирования информации и преобразования кодов;
- технологии считывания, распознавания образов.

Такая ситуация с представленными направлениями исследований является вполне оправданной, так как технологии, для которых прогнозируется спад развития, начинают подвергаться вытеснению за счет замены их более перспективными разработками. Например, новые подходы к представлению данных в компьютере привели к снижению необходимости в исследованиях, связанных с двоично-десятичным кодированием информации, и в настоящее время они могут рассматриваться лишь как характеристика действующих принципов современных компьютеров.

3. Ряд информационных технологий можно считать *бесперспективными*, так как по данным направлениям проводимых исследований патенты в течение рассматриваемого периода времени с 2007 г. по 2011 г. выданы не были. К числу таких технологий, например, мы отнесли:

- механические цифровые вычислительные машины;
- устройства для перехода из одной системы счисления в другую.

Действительно, данные технологии потеряли свои позиции на рынке применения. Они постепенно заменены другими более современными разработками, поэтому на протяжении рассматриваемого периода времени исследования в данных направлениях не проводились. Такого рода исследования могут рассматриваться уже как исторический аспект становления и развития информатики.

Таким образом, проведенное технологическое прогнозирование направлений развития информационных технологий позволило выявить основные тенденции исследований в данной области, освещение которых в содержании предметной подготовки будущих учителей информатики считается целесообразным и необходимым. К их числу мы отнесли разработки архитектуры и элементной базы компьютера и вычислительных систем (например, нанокomпьютеры, квантовые компьютеры, биокomпьютеры), алгоритмы обработки данных (например, основанные на нейронных сетях), технологии представления

информации в компьютере (например, семантические сети) технологии передачи, хранения и защиты данных (например, квантовые алгоритмы).

Изучение в процессе предметной подготовки будущих учителей информатики данных вопросов, оперативное обновление содержания по представленным тематическим блокам позволят сделать ее адекватной структуре и современному состоянию науки в условиях интенсивного развития средств и методов информатики. По результатам выполненного исследования разработана структура предметной подготовки будущих учителей информатики, в которой особое внимание уделяется изучению вопросов современных направлений разработок по информатике.

Список литературы

1. Жданов С. А., Матросов В. Л., Лапчик М. П., Шари В. П. Концепция предметной подготовки учителя по специальности 030100 «Информатика». – Режим доступа: <http://www.unipioneer.ru/informatika.html>. – Загл. с экрана.
2. Карпов К. А. Технологическое прогнозирование развития химических производств: учеб. пособие / К. А. Карпов. – СПб.: СПбГИЭУ, 2009. – 275 с.
3. Концепция информатизации высшего образования Российской Федерации: утв. Председателем Государственного комитета РФ по высшему образованию Г. Кинелевым 28 сентября 1993 г. – М., 1993. – 55 с.
4. Мартино Дж. Технологическое прогнозирование / пер. с англ., общая ред. В. И. Максименко. – М.: Прогресс, 1977. – 591 с.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 «Педагогическое образование». – М., 2009. – 25 с.
6. Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса / пер. с англ., общая ред. Д. М. Гвишиани. – М.: Прогресс, 1970. – 569 с.

Рецензенты:

Попов С. Е., д.п.н., доцент, зав. кафедрой физико-математического образования, ФГБОУ ВПО «Нижегородская государственная социально-педагогическая академия», г. Нижний Тагил.

Зуев П. В., д.п.н., профессор, директор Института физики и технологии, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет», г. Екатеринбург.