

**Казинец Виктор Алексеевич**

канд. физ.-мат. наук, доцент, заведующий кафедрой  
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»  
г. Хабаровск, Хабаровский край

## **О ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ**

***Аннотация:** в статье рассмотрены вопросы содержания математической подготовки учителей информатики в рамках обучения по педагогическому направлению, профили «математика» и «информатика».*

***Ключевые слова:** информация, информатика, информационные технологии, математика, теоретические основы информатики.*

В настоящее время важная роль информатики и информационных технологий в развитии общества не требует доказательств, она очевидна. Развитие же информатики и информационных технологий требует привлечения к решению задач, стоящих перед специалистами, новых инструментов и методов работы. При этом следует учитывать, что информатика находится на одном из главных направлений исследований окружающего нас реального мира, включая живую и неживую природу, общество, мышление, сознание и т. п.

Возникающие в процессе развития информатики задачи, как практические, так и теоретические, весьма сложны и трудноразрешимы, и трудно определить, какие вопросы будут поставлены перед исследователями завтра. Заметим, что процесс исследований в данной области сталкивается с определенными трудностями, связанными с ограниченностью ресурсов, с управлением процессов исследований, с осознанием и освоением полученных результатов, да и система образования недостаточно готова к подготовке соответствующих научных кадров, не готова к той скорости, с какой развивается теория, изменяется аппаратная база информационных технологий и социальные приложения, такое ощущение, что скорость изменений существенно превышает скорость сменяемости поколений, как исследователей, так и пользователей информационных технологий.

Текущее состояние информатики рассматривается во многих работах, в них приводится по крайней мере семь взаимодополняющих определений информатики как науки, чаще всего как междисциплинарной фундаментальной науки об информации и информационных взаимодействиях в природе и обществе, при этом основными объектами науки информатики определяются информация и информационные процессы, которые определяются информационными взаимодействиями между изучаемыми объектами и отражают изменение состояния этих объектов. Но даже с определением понятия информации до сих пор существуют проблемы, строгого определения данного понятия, устраивающего специалистов, пока нет.

Напомним, что с момента массового внедрения термина «информатика» прошло не так уж много времени (кстати, шли споры между сторонниками данного термина и сторонниками термина «кибернетика»). В англоязычных странах термин «информатика» не используется, там предпочитают говорить о компьютерных науках. Но задачи, решение которых необходимо современному обществу, требуют решения, а для их решения привлекаются в общем-то одни и те же разделы фундаментальных наук. Информатика как предмет обучения в школе и вузе отражает все проблемы, связанные с содержанием этого научного направления. Рассматриваются новые учебные курсы, такие как социальная информатика, средства информатизации, теоретическая информатика, информационные технологии.

Некоторые авторы рассматривают информатику и как отрасль народного хозяйства, как фундаментальную науку и прикладную дисциплину. В то же время (в узком смысле) информатику рассматривают как три взаимосвязанные части: техническая, программная и алгоритмическая. Часть авторов утверждают, что информатика должна заниматься аппаратным и программным обеспечением средств вычислительной техники.

Приходится признать многозначность информатики и учитывать, что данное понятие включает в себя науку, образование и другие сферы человеческой деятельности. При подготовке учителей информатики целесообразно рассмат-

ривать информатику как науку, которая рассматривает информацию, изучает ее общие свойства, закономерности, способы и методы ее получения и преобразования и, конечно, средства, с помощью которых реализуются эти способы и методы. То есть объектами изучения информатики являются информация, информационные процессы, информационные системы и информационные технологии, а предметом являются общие свойства информации и информационные процессы, законы протекания этих процессов, а также способы реализации этих процессов и реализующих их информационных технологий. Исторически уже сложилось выделение двух основных направлений изучения информатики: теоретическая информатика и прикладная информатика.

Обычно к теоретической информатике относят вопросы, связанные с информацией и с информационными процессами, а к прикладной информатике – вопросы, связанные с информационными технологиями и информационными системами. Такое деление чисто условно, так как моделирование информационных систем существенно опирается на кибернетику, которую трудно отнести к прикладной информатике. В содержании подготовки учителя информатики также следует учесть всевозрастающую роль проблем информационной безопасности и ЕГЭ (единый государственный экзамен) по информатике (вне зависимости от нашего к нему отношения он определяет подготовку школьников, и учитель информатики должен предусмотреть в своей работе содержание этого экзамена). При этом содержание школьной дисциплины «Информатика» постоянно модифицируется, что находит свое отражение в содержании вопросов и задач ЕГЭ, следует иметь в виду и то, что ЕГЭ оказывает существенное влияние и на другие школьные дисциплины, во многом определяя содержание подготовки школьников по этой дисциплине.

Если внимательно рассмотреть изменения, происходящие в тематике ЕГЭ, то можно сделать вывод, что если первоначально акцентировалось внимание на информационных технологиях, то в последнее время все больше уделяется внимания математическим основам и методам работы с информацией, то есть теоретической информатике.

Правда, авторам очень хочется сохранить контроль за умением работать с компьютером, и они все больше расширяют блок программирования и алгоритмизации. При этом решение наиболее сложных задач программирования опирается на более или менее известные математические алгоритмы. Заметим, что умение работать с табличными и графическими редакторами перенесено в разделы «моделирование и компьютерный эксперимент» и «технологии поиска и хранения информации».

То есть при подготовке учителей информатики необходимо учитывать изменения, происходящие в образовательной среде, и готовить их с учетом этих изменений. Если рассмотреть содержание курса информатики, проверяемое в ЕГЭ, то легко заметить, что в рамках данного экзамена информатика рассматривается как естественнонаучная дисциплина, рассматривающая закономерности протекания информационных процессов в системах различной природы, а также методы и средства их автоматизации и включает следующие темы:

- математические основы информатики (кодирование и передача данных, измерение информации системы счисления, элементы математической логики, дискретные математические объекты);
- алгоритмы и программирование;
- теоретические основы информационно-коммуникационных технологий.

Заметим, что экзамен охватывает основное содержание курса информатики и ИТ, наиболее значимые его темы и материал, однозначно трактуемый в большинстве вариантов преподаваемых вариантов курса. При этом более половины вопросов и задач относятся к первому блоку, то есть ориентированы на теоретическую информатику.

Изменения в содержании дисциплины «информатика» имеют очевидную тенденцию, связанную с признанием информатики как фундаментальной науки. Обратимся к опыту англоязычных стран по определению содержания подготовки специалистов в области информатики (Computer Society), после многолетней работы комитета по образованию профессиональных обществ ACM и IEEE Computer Society был предложен перечень необходимых учебных дисциплин

плин, обязательных для студентов, проходящих подготовку в США в области Computer Society.

При этом каждая дисциплина описывается с использованием дидактического материала и определяются внутрикомпонентные связи. Полученная схема оказывается удобной для определения понятия «информатика» и для определения межпредметных связей дисциплин, определяющих содержание данного понятия. В российской системе образования представлен набор направлений и специальностей, которые можно отнести к информатике. В частности, в педагогическом направлении предусмотрена подготовка учителя информатики.

Так как система бакалавриата педагогического направления существенное количество часов и практик отводит на психолого-педагогические дисциплины, то времени, отведенного на изучение дисциплин, определяющих содержание информатики, конечно, не хватает, и предложенные дисциплины не позволяют готовить квалифицированного специалиста в области преподавания информатики. Следует помнить, что информатика и ИТ при всей сложности данной дисциплины долгое время рассматривалась как второстепенный предмет, и главным критерием успешности учителя информатики являлось умение учеников работать с офисными программами. Вузы, осуществляющие подготовку учителей информатики, нашли выход из сложившейся ситуации, они информатику добавили как второй дополнительный профиль к математике, физике и другим профилям педагогического направления. Из опыта работы могу заметить, что учителя математики и информатики оказались наиболее подготовленными к работе в качестве учителя информатики.

Это объяснимо тем, что базовые понятия информатики рассматриваются и в различных математических дисциплинах. Подготовка учителей информатики в рамках второго дополнительного профиля к математике или физике позволяет осуществить их предпрофильную математическую подготовку. Выделяется компонент, содержащий основные понятия и методы математических дисциплин – математический анализ, алгебра, геометрия, теория вероятностей, тео-

рия чисел, дискретная математика, математическая логика и теория алгоритмов, математическое моделирование.

Профильная математическая подготовка осуществляется в рамках следующих дисциплин – теория информации, теория кодирования, криптография, теория автоматов, теория распознавания, кибернетика, компьютерное моделирование, формальные языки и грамматики (обычно часть этих дисциплин объединяется в один курс – теоретические основы информатики). Заметим, что определение содержания предпрофильного математического модуля привели трех авторов (Р. Грэхем, Д. Кнут, О. Паташник) к созданию нового курса «Конкретная математика» [1].

Хотя наши задачи не совсем совпадают, следует учитывать их опыт работы. Остановимся на модуле предпрофильной подготовки, достаточно много авторов считают, что содержание предложенных дисциплин должно учитывать принцип дискретного подхода в обучении. При определении содержания модулей важную роль играет выявление и применение междисциплинарных связей, основанное на целях, задачах и методах этих дисциплин. Если качественно произвести отбор содержания математического образования, то это будет способствовать тесной интеграции математики и информатики.

Следует учитывать, что далее предстоит изучение будущими учителями дисциплин «Программирование», «Компьютерное моделирование», «Информационные системы и сети», «Архитектура компьютера». Насущным остается вопрос о подготовке учителей информатики в области информационной безопасности. Рассмотрим, например, дисциплину «Программирование», базовыми понятиями в данной дисциплине являются понятия алгоритма и понятие языка программирования.

Понятие алгоритма можно определять с помощью машины Тьюринга, машины Поста, рекурсивных функций, «алгорифмов» Маркова и т. д. Хотя все определения эквивалентны, но выбор того или иного определения зависит от решаемых задач. При определении сложности алгоритма используется определение Тьюринга, при работе с формальными языками «алгорифмы» Маркова,

при этом необходимо помнить о логических операциях и о логике предикатов. При этом не надо забывать об интуитивном понятии алгоритма, то есть при изучении дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» мы должны предусмотреть возможность адаптировать теоретический курс к практическому применению в курсе «Программирования», научить определять сложность алгоритма и при необходимости оптимизировать работу алгоритма при описании языка программирования, следует воспользоваться теорией формальных языков. И если вы захотите ознакомить студентов с работой компиляторов и интерпретаторов, то понадобятся автоматы, распознающие и конструирующие языки, возможен и единый подход при определении алгоритма с помощью автоматов (кстати, целесообразно в рамках дисциплины «Архитектура компьютера» рассмотреть вопрос «компьютер как автомат»). Когда вы начнете решать учебные задачи по программированию, вам придется столкнуться с группой перестановок (симметрической группой), поэтому в курсе алгебры группа перестановок должна рассматриваться как модель группы, ее свойства, необходимые при решении задач на сортировку, должны быть изученными. Применяя теорему Лагранжа к группе перестановок, можно решить множество комбинаторных задач.

Ранее в работе [3] было предложено в классических математических курсах обратить внимание на изложение материала не только над полем действительных и комплексных чисел, но и над конечным полем, и над кольцом вычетов, что позволит многие стандартные математические конструкции применять при решении задач информатики. Отдельно остановимся на компьютерном моделировании. В настоящее время широкое распространение получили социальные сети, которые оказывают существенное воздействие, целесообразно рассмотреть модели управления социальными сетями, их достаточно много (модель с линейным порогом, модель просачивания и заражения, модель с клеточными автоматами). Эти модели позволят ознакомить с тем, как оказывают воздействие на агентов социальных сетей.

### *Список литературы*

1. Грэхем Р. Конкретная математика / Р. Грэхем, Д. Кнут, О. Паташник. – М.: Мир, 1998. – 703 с.
2. Кнут Д. Искусство программирования: учеб. пособ. Т. 3. Сортировка и поиск. – 2-е изд.; пер. с англ. – М.: Вильямс, 2000. – 822 с.
3. Казинец В.А. Математические основы информатики в педагогическом образовании // Сборник трудов международной научно-практической конференции «Педагогические и социологические аспекты образования». – Чебоксары, 2018. – С. 68–69.
4. Савельев А.Я. Основы информатики: учеб. для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 328 с.