

УДК 001:168.5:004:378

## НЕОДНОЗНАЧНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДМЕТА ИНФОРМАТИКИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРА В СФЕРЕ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ

Цветов А.Э., Михайлова Т.Л.

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»,  
Нижний Новгород, e-mail: tmichailova2012@yandex.ru

В статье осуществлена историко-научная и философско-методологическая рефлексия относительно предмета информатики, рассмотрены различные подходы к нему, выявлена детерминационная связь этих подходов, дефиниций предмета информатики и соответствующих им моделей подготовки инженеров в сфере ИТ-технологий. Для обоснования конструирования модели специалиста приводятся материалы интервью с преподавателем кафедры «Вычислительные системы и технологии», проведенного волонтерами проекта «Политех. Время. События. Люди». Попытка построения модели специалиста рассматривается в контексте компетентностного подхода, релевантного стратегиям подготовки специалистов высшей школы. Показано, что неоднозначность дефиниций информации, как и самого предмета информатики, – есть маркер определенного этапа эволюции данной технической дисциплины, связанного как с особенностями усложняющегося глобального мира, так и с самим характером технотехники. Итогом статьи является вывод о коррелятивной связи между определением предмета технической дисциплины и системой компетенций, которыми должен обладать специалист на выходе.

**Ключевые слова:** информатика, техническая дисциплина, технотехника, информация, информационная культура, теория научной информации, информационные процессы, информационные среды, гуманитаризация, компетентностный подход, компетенция, инженер, цифровая модель

## THE AMBIGUITY OF DEFINITION THE SUBJECT OF INFORMATICS AND ITS INFLUENCE ON THE FORMATION OF THE MODERN ENGINEER IN THE FIELD OF IT-TECHNOLOGIES

Tsvetov A.E., Mikhailova T.L.

Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod,  
e-mail: tmichailova2012@yandex.ru

The article presents a historical-scientific and philosophical-methodological reflection on the subject of computer science. It discusses various approaches, identifying the relationship of these approaches to the definitions of the subject of Informatics and the corresponding models of educating engineers in the field of IT-technologies. In order to substantiate the author's construction of a specialist model, we look at the interviews with a professor of the chair «Computer systems and technologies». The interviews were conducted by volunteers in the course of the project «Polytech. Time. Events. People». An attempt to build a specialist model is made in the context of the competence approach, which is Central to the strategy of specialists training in higher school. It is shown that the ambiguity of the definition of information, as well as the subject of computer science, is a marker of a certain stage in the evolution of the technical discipline associated with features of the fast complex global world and the character of technoscience. The summary of the article is reflected in a conclusion that a correlative link should be drawn between the definition of technical disciplines and the system of competencies required from a specialist in these fields.

**Keywords:** computer science, technical discipline, technical knowledge, information, information culture, theory of scientific ,information processes, information environment, humanitarization, competence approach, competence, engineer, digital model

Актуальность темы тесно связана с активно воплощающимися тенденциями глобализации, осуществление которых невозможно без информатизации всех сфер жизни общества. Это очевидное обстоятельство и определяет необходимость обращения к рефлексии относительно предмета информатики. Дефиниции ее предмета на различных ее этапах функционирования отличаются друг от друга, поражая принципиальным различием и смысловым наполнением. Сегодня информатика как фундаментальная наука – важнейшая составляющая всех областей научного зна-

ния, определяющая траектории развития глобальной информационной сферы. В связи с этим понятен интерес к проблеме конкретизации и позиционирования места информатики в современной системе науки, а также к ее фундаментальным началам: научно-методологическим, историко-философским и социально-культурологическим аспектам, наблюдаемым в настоящее время в сфере науки. В это же время, в подготовке научных кадров высшей квалификации в сфере образования, как в нашем государстве, так и за границей, все ещё преобладает инструментально-научно-технический

аспект к исследованию проблем информатики, а ее фундаментальные аспекты зачастую рассматриваются на втором плане. Между тем, именно эти аспекты сегодня являются наиболее важными и актуальными, так как именно они непосредственно нужны для предоставления фундаментальности подготовки специалистов – инженеров различного профиля, а так же развития качественно новой культуры информационного общества XXI века [6].

Информатика – одна из дисциплин, формирующая такие практические навыки, которые используются непосредственно и незамедлительно, сразу же после введения студента в учебную и научную деятельность, а молодого специалиста – инженера в профессиональную практику [15]. Понятие дисциплины «Информатика» как научного предмета, а, следовательно, и ее места в системе научного знания несколько раз трансформировались в процессе ее формирования и развития. Обратимся к истории.

Впервые определение информатики появляется в научной литературе в 1960-х годах; оно стало применяться как в России, так и во Франции. Во французском словаре информатика – это «наука о содержательной обработке, особенно при помощи автоматических машин, информации, которая, в свою очередь, рассматривалась как основа человеческих знаний и коммуникаций в технологической, экономической и социальной областях» [17]. В тоже время в «Большой советской энциклопедии» термин «информатика» трактуется как теория научной информации, т.е. «область гуманитарного знания, изучающая структуру и общие свойства научной информации, а также основные закономерности процессов информационной коммуникации» [5].

Такая точка зрения на предмет информатики как гуманитарной научной дисциплины, была сформирована во Всесоюзном институте научно-технической информации России [10]. Однако, информатику как техническую науку, стали признавать в период 1978–1985 годов. В этот период времени совершается быстротечный темп развития средств информационно-вычислительной техники и электроники. На международном конгрессе по информатике в Японии было предложено совсем иное определение информатики как «области, связанной с разработкой, созданием, использованием и материально-техническим обслуживанием систем обработки информации, включая машины, оборудование, математическое

обеспечение, организационные аспекты, а также комплекс промышленного, коммерческого, административного, социального и политического воздействия» [2].

С другой стороны, информатику определяли и как естественную науку, зародившуюся в период 1986–1989 годов. В это время в Академии наук СССР прошла дискуссия по научно-методологическим проблемам информатики, в ходе которой были разработаны новые представления о ее предмете и месте в системе науки. Тем самым содержание термина «информатика» изменилось, приняв более широкое значение: под ней стали понимать область фундаментальной естественной науки, изучающей процессы передачи и обработки информации. При таком толковании информатика оказалась связанной с философскими и общенаучными категориями, что обозначило ее место в кругу «традиционных» академических дисциплин.

Советский учёный, один из пионеров теоретического и системного программирования А.П. Ершов так говорит о месте информатике в системе науки: «Создавая некоторую относительность деления наук на естественные и общественные, мы все же относим информатику к естественным дисциплинам в соответствии с принципом вторичности сознания и его атрибутов и представлением о единстве законов обработки информации в искусственных, биологических и общественных системах. Отношение информатики к фундаментальным наукам отражает общенаучный характер понятия информации и процессов ее обработки» [3]. Действительно, мир сегодня демонстрирует возросшую роль информации как важнейшего ресурса его конструирования и объяснения.

Но в большинстве случаев, ученые считают информатику междисциплинарным научным направлением, берущим начало в 1990 году и продолжающимся до настоящего времени. В этом же году директор Института фундаментальной и прикладной информатики К.К. Колин отмечал, что «информатика впервые за долгое время позиционирует себя как комплексная междисциплинарная область, образующая сегодня целое семейство дисциплин от когнитивных наук с преимущественно психологической ориентацией до системно-ориентированной кибернетики» [7]. Он дает формулировку объекта и предмета исследований, структуру ее предметной области. Объектом изучения информатики является исследование и из-

учение информационных процедур и операций, имеющих место в природе и обществе, а также методы и средства осуществления этих процессов в разного рода системах [7]. Предмет информатики – особенности и закономерности информационных процессов в обществе и природе, характеристики их выражения в различных информационных средах, методы и средства их осуществления, а также применение их в разнообразных сферах социальной практики [7].

Таким образом, информатика – это междисциплинарная область научных исследований, обладающая практическим значением для развития общества на стадии его перехода к глобальному информационному обществу, основанному на знаниях, умениях, способностях выпускника технического университета. Всестороннее развитие науки и производства – маркер научно-технического прогресса. В связи с этим возрастает роль инженера как создателя-конструктора «второй природы», основная цель которого – применение научных знаний, навыков, передового опыта во всех областях промышленности и управления.

Выпускники технических вузов – это общество людей, готовых взять в собственные руки судьбы научно-технического развития страны. Основы характера инженера формируются именно в студенческие годы. Бакалавр должен научиться приобретать знания, иметь особое отношение к процессу обучения и непрерывного образования, включающему реализацию полученных знаний, навыков и умений на практике. Если в студенческие годы не выработается способность к самостоятельному мышлению и готовность к саморазвитию, то вряд ли эти качества появятся впоследствии. Инженер должен всегда самообучаться, быть открытым к новому, самостоятельно мыслить. Для развития способности решения производственных и технических задач, инженер сегодня должен иметь профессиональное мышление, высокую культуру, глубокую математическую подготовку. Постоянный поиск, изобретательство, творчество – вот, что свойственно для настоящего инженера.

В «Научно-техническом словаре» определение инженера представлено так: это – «специалист-эксперт с высшим техническим образованием, использующий научные знания с целью решения технических задач, управления процессом создания промышленных систем, проектирования, изготовления, внедрения в него научно-технических нововведений» [4]. Следует заметить, что

во всем многообразии определений инженерной профессии и деятельности практически отсутствуют указания на социально-гуманитарные, антропологические аспекты. Инженер нередко понимается как чистый «технар», ограниченный только знанием техники. Однако гуманитарная составляющая подготовки инженеров становится сегодня настоящей необходимостью, являясь критерием уровня их профессионализма, мастерства, компетентности и интеллигентности. Возрастание роли социогуманитарной составляющей в подготовке инженера определяется изменением требований к его профессиональной деятельности [13]. Она связана с производством высоко-технологичной продукции, удовлетворяющей растущим потребностям. Количество технологий, необходимых для создания технического артефакта в разных сферах, возрастает в геометрической прогрессии. Конкурентоспособность продукции зависит от качества разработки и выбора оптимального количества необходимых технологий.

Важным условием гуманитаризации явилась разработка и внедрение государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ГОС ВПО). В соответствии с их требованиями в первом поколении произошло расширение числа социально-гуманитарных дисциплин и преодоление их моноидеологического вектора [11]. Подготовка современных инженеров должна обязательно исходить из двойственной природы техники, то есть из объективного и субъективного компонентов. Объективность техники состоит в том, что она создается и эксплуатируется на основе законов естествознания; субъективность – в том, что именно человек в производственном процессе активно взаимодействует с ней. Лишь образованный инженер, умеющий прогнозировать последствия своей деятельности, может адекватно определять потребности в новой технике, исходя из понимания окружающей действительности [15].

Инженерная деятельность включает весь род занятий инженера и считается родовым определением по отношению к инженерному труду. Движение по пути реализации компетентностного подхода сопровождается ценностным конфликтом, связанным с неизбежной трансформацией «человека-творца» в «человека потребляющего», что проявляется не только на уровне общества как целого, но и на уровне образовательных подсистем [12]. Чтобы получить на выходе

инженера в области теоретической информатики и вычислительной техники, нужно реализовать систему компетенций, по которой формируется специалист. Приведем эти компетенции, их дисциплинарные части. ОК-1 – это способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, т.е. применять системную методологию к решению научно-технических проблем в профессионально избранной сфере деятельности информатики и вычислительной техники. ОК-3 – способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности. ОПК-3 – способность анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной деятельности [14].

Интервью, взятое в рамках проекта «Политех. Время. События. Люди» у талантливого преподавателя кафедры «Вычислительные системы и технологии» НГТУ им. Р.Е. Алексеева – Василия Евгеньевича Гая, позволило выяснить главную трудность научной работы, суть которой сводится «к осознанию сложности понимания актуальности и важности решения исследуемой проблемы». Модель компетентного выпускника направления «Информатика и вычислительная техника», по мнению В.Е. Гая, предполагает определенный комплекс необходимых знаний, умений и навыков. Он должен «думать алгоритмически, обладая трудолюбием и любопытством, уметь разрабатывать различные программы, тестировать их, находить сильные стороны в чужих работах, умея применить их в своей деятельности, ценить и осваивать опыт специалистов» в реальных условиях будущей деятельности. Все это требует формирования и развития профессионально-личностных качеств. Среди них: ОК-2 – способность понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники, иметь представление о связанных с ними современных социальных и этических проблемах, понимать ценность научной рациональности и ее исторических типов. ОК-5 – использование на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом. ОК-7 – способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том

числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности [14], способствующих перспективному развитию профессиональной деятельности учащегося.

Развитие информационных технологий обеспечило инженеров инструментами, позволяющими эффективно выполнять вычисления, и, таким образом, проверять корректность создаваемых в науке моделей реального мира. Человек не может обладать точностью и быстротой вычислений для выполнения сложных операций с необходимой эффективностью. Электронно-вычислительные машины, действительно, являются «усилителями человеческого разума». Коэффициент усиления разума, обеспечиваемый современными компьютерами, намного порядков выше, чем у человека. Человек в ближайшем будущем просто не сможет воспринимать информацию, не столько из-за ее объема, сколько из-за величины сложности. Возможно, что работа генетического аппарата и мозга уже обречена остаться недоступной человеческому сознанию в силу этого ограничения. Если человек не захочет отказываться от накопления научного знания, то эту задачу придется передать вычислительным машинам. А дальше что? Дальше – разработка искусственного разума, превосходящего общий уровень развития человеческого разума, т.е. в мире появляется сверхмощный интеллект. И тогда судьба нашего вида окажется в прямой зависимости от действий разумных технических систем – подобно тому, как сегодняшняя участь горилл в большей степени определяется не самими приматами, а намерениями людей. Однако человечество действительно обладает неоспоримым преимуществом, ибо оно создает разумные технические системы [1]. И современный инженер – не исключение.

Обобщая вышесказанное, сделаем вывод о том, что применение современных компьютеров и информационно-коммуникационных технологий оказывает огромное влияние на становление высококлассного инженера специальности «Информатика и вычислительная техника». «Картина мира», формирующаяся в голове инженера, не зависит от того, в какой мере она может быть представлена цифровой моделью. А вычислительные практики, реализуемые с помощью электронно-вычислительных машин, есть пролонгации и уточнения когнитивных операций, осуществляемых в профессиональной деятельности.



Именно универсальность понятия информации и ключевая роль информационных процессов в развитии живой и неживой природы и являются теми основными факторами, выдвигающими информатику на фундаментальный уровень и ставящими ее в один ряд с такими науками, как общая теория систем, синергетика, кибернетика. Новый этап формирования информатики как междисциплинарного научного направления состоит в осуществлении ее интегративных функций по отношению к другим направлениям – как естественнонаучным, так и гуманитарным. Проникновение идей и методов информатики в данные сферы диктуется сегодня потребностями и логикой формирования самой фундаментальной науки, а кроме того необходимостью решения ряда значимых прикладных проблем. Следует ожидать, что это проникновение не только даст новый толчок для развития исследований на стыке информатики с иными науками, но также обогатит и саму информатику новыми перспективными идеями [9].

Многообразие подходов к определению предмета и задач информатики как науки вполне закономерно. В основном, это обусловлено разнообразием взглядов относительно сущности и природы информации, являющейся фундаментальным понятием современной науки, но до сих пор не имеющей однозначного определения. Это связано с тем, что «неуловимый» феномен информации по-разному проявляет себя в различных информационных сферах, т.е. в конкретных условиях протекания информационных процессов, закономерности и методы, реализации которых и изучает информатика как фундаментальная наука [8].

#### Список литературы

1. Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии / Ник Бостром; пер. с англ. С. Филина. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 496 с.
2. Велихов А.В. Основы информатики и компьютерной техники: учеб. пособие. – М.: СОЛЮН-Пресс, 2003. – С. 12.
3. Ершов А.П. Информатизация: от компьютерной грамотности к информационной культуре общества // Коммунист. – № 2. – 1988.
4. ИНЖЕНЕР // Научно-технический прогресс: словарь. – М.: Политиздат, 1987. – С.157.
5. Информатика // Большая советская энциклопедия. 3-е изд. Т. 10. – М.: Советская энциклопедия, 1972. – С. 348–350.
6. Колин К.К. Информатика как фундаментальная наука [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.computer-museum.ru/histussr/hist\\_info\\_sorucum\\_2011.htm](http://www.computer-museum.ru/histussr/hist_info_sorucum_2011.htm).
7. Колин К.К. О структуре научных исследований по комплексной проблеме «Информатика»: Сборник научных трудов «Социальная информатика». – М.: ВКШ при ЦК ВЛКСМ, 1990. – С. 19–33.
8. Колин, К.К. Феномен информации и философские основы информатики // «Alma mater» (Вестник высшей школы). – 2004. – № 11 – С. 33–38.
9. Колин К.К. Становление информатики как фундаментальной науки и комплексной научной проблемы // Системы и средства информатики. Специальный выпуск. Научно-методологические проблемы информатики: сборник науч. трудов; под ред. К.К. Колина. – М.: ИПИ РАН, 2006. – С. 7–57.
10. Михайлов, А.И. Основы информатики / А.И. Михайлов, А.И. Черный, Р.С. Гиляревский. – М.: Наука, 1968. – 756 с.
11. Михайлов, А.А. Социально-гуманитарная составляющая подготовки инженерных кадров в современных российских вузах [Электронный ресурс]. – URL: <http://avtoreferat.seluk.ru/at-sotsiologiya/15920-1-socialno-gumanitarnaya-sostavlyayushchaya-podgotovki-inzhenernih-kadrov-sovremennih-rossiyskih-vuzah-sociologicheskij-analiz.php>.
12. Михайлова, Т.Л. Магистерская конференция как дидактический процесс: обобщение опыта реализации компетентностного подхода // Инновационные технологии в образовательной деятельности: Материалы Всероссийской научно-методической конференции. Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева. 2016. – С. 96–100.
13. Михайлова, Т.Л. Воспитательный и коммуникативный потенциал историко-научной составляющей магистерских курсов по философии науки и техники: обобщение опыта / Т.Л. Михайлова // Современные технологии в кораблестроительном и авиационном образовании, науке и технике: Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Р.Е. Алексеева, 2016. – С.639–647.
14. Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника. – [Электронный ресурс]. – URL: [http://vst.ntnu.ru/\\_data/containers/00000107/20102015.pdf](http://vst.ntnu.ru/_data/containers/00000107/20102015.pdf)
15. Огольцова, Е.Г. Некоторые аспекты гуманитаризации и гуманизации в процессе подготовки инженеров / Е.Г. Огольцова, А.С. Нариман., С.Е. Байдусенова // Молодой ученый. – 2012. – №10. – С. 355–357. – URL: <https://moluch.ru/archive/45/5483/> (дата обращения: 18.12.2017).
16. Симонович, С.В. Информатика Базовый курс [Электронный ресурс]. – URL: <http://mirznaniy.com/a/311964/informatika-bazovyy-kurs>.
17. Le Garf A. Dictionnaire de l'informatique. – Paris: Presses Universitaires de France, 1982.