

Т.Б. Румянцева

## «ИНВЕСТИЦИИ В БУДУЩЕЕ»: ПОДГОТОВКА КАДРОВ В СФЕРЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ, ИНЖЕНЕРНЫХ НАУК И МАТЕМАТИКИ КАК ПРИОРИТЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ АДМИНИСТРАЦИИ Б. КЛИНТОНА (1993–1995 гг.)

Анализируется опыт подготовки кадров в сфере фундаментальных, инженерных наук и математики Соединенных Штатов Америки, успехи которых в данной области определяют актуальность предпринятого исследования. Реализация мер, предложенных в рамках технологической инициативы президента Б. Клинтона в 1993 г., таких как широкомасштабное внедрение информационных технологий в систему образования, массовое распространение знаний в области фундаментальных, инженерных наук и математики, создание национальной информационной инфраструктуры, оказала влияние как на развитие американского государства, так и на усиление роли инженерных кадров в обществе. Спецификой системы подготовки инженеров в США стало обучение профессиональных инженеров навыкам эффективной работы в командах по выявлению и решению сложных проблем в работе правительства, промышленности, академической среде и обществе в целом. В результате реализации технологической инициативы администрации Б. Клинтона наряду с предоставлением традиционных знаний в области инженерного дела возникла система подготовки инженеров с широким кругозором, более развитыми навыками коммуникации, стремлением к сотрудничеству и продолжительному обучению.

**Ключевые слова:** США; Б. Клинтон; технологическая инициатива; инновационная политика.

В начале XX в., когда программы подготовки инженерных кадров были уже внедрены во многих университетах США, руководители образовательных и промышленных предприятий стали периодически оценивать направления развития инженерного образования. Обстановка в США в разные периоды предъявляла определенные, а иногда даже критические, требования к системе подготовки инженерных кадров. В ситуации, сложившейся в США в начале 1990-х гг., определяющими факторами стали следующие: окончание «холодной войны», сокращение бюджетных расходов на оборону, возрастающая мировая конкуренция, быстрое внедрение информационных технологий, увеличение в структуре американского населения доли меньшинств и иммигрантов, не имеющих даже минимального представления об инженерных науках, рост доли женщин в структуре рабочей силы, у которых также отсутствовали знания в области инженерных наук [1]. Вместе с тем, как отмечал на тот момент еще кандидат в президенты США Б. Клинтон, инвестиции в «будущее» – в образование, профессиональное обучение, исследования и технологии – находились на «неприемлемо низком уровне» [2. С. 601].

В ноябре 1992 г. Б. Клинтон победил на президентских выборах в США. Через несколько недель после инаугурации, 22 февраля 1993 г. в городе Сан-Хосе (штат Калифорния) Б. Клинтон и вице-президент А. Гор озвучили инициативу «Технологии для экономического роста Америки. Новое направление для строительства сильной экономики», задуманную для достижения трех основных целей: 1) долгосрочный экономический рост, способствующий созданию новых рабочих мест и защите окружающей среды; 2) обеспечение более эффективной и ответственной работы правительства; 3) обеспечение мирового лидерства в области фундаментальных наук, математике и инженерном деле [3].

Одним из основных аргументов в пользу реализации новой американской технологической инициативы, которая предусматривала широкомасштабное внедрение информационных технологий, являлось развитие образования и подготовки кадров. Б. Клинтон считал, что технологическая политика играет ключевую роль в процессе развития и повышения доступности образования для всех американцев.

Во-первых, выделение приоритетов в технологической политике и, соответственно, в законодательной сфере отражало потребность в создании высокопроизводительных рабочих мест, т.е. таких, которые предлагают всем работникам квалифицированные, хорошо оплачиваемые должности с возможностью карьерного роста. При этом план реализации технологической инициативы предполагал, что экономический рост работает на благо всей рабочей силы США, а не только отдельных элитных групп высокообразованных людей, имеющих свободный доступ к переподготовке и повышению квалификации.

Во-вторых, отмечалась важность обеспечения доступа американцев к получению образования и переподготовке, а также принятия мер для того, чтобы сфера образования превратилась в высокопроизводительное рабочее место. Инициативы Б. Клинтона в образовании и подготовке кадров включали четыре основные позиции: реформа начальной и средней школы; внедрение образовательных программ «предпочтения» и иных программ, направленных на облегчение перехода из школы на рабочее место для людей, которые не намерены продолжать обучение в колледжах; обеспечение доступности повышения квалификации для всех работников, нуждающихся в совершенствовании знаний и навыков для того, чтобы идти в ногу с быстроменяющимися экономическими условиями; специальные программы помощи лицам, потерявшим работу,

реализуемые либо за счет сокращения бюджетов на военные расходы, либо за счет увеличения международной торговли.

Технологическая инициатива президента Клинтона предусматривала, с одной стороны, широкомасштабное внедрение информационных технологий во все элементы системы образования, с другой – массовое распространение знаний в области фундаментальных наук, математики и инженерного дела. В этой связи был выделен ряд приоритетов. Прежде всего, это предоставление государственных инвестиций на поддержку технологий, которые могут повысить качество обучения и преподавания в школах, на промышленных предприятиях и даже дома. Планировалось, что новые информационные технологии откроют большие возможности учителям в школах и создадут новые возможности в области трудоустройства, будут способствовать превращению школ самих по себе в высокопроизводительные рабочие места. Следующим по важности считалось предоставление государственных инвестиций на реализацию программ распространения знаний и навыков в области фундаментальной науки, математики, инженерного дела на уровне начальной и средней школы, колледжей, аспирантуры, а также в специальных образовательных центрах промышленных предприятий. Особое внимание уделялось повышению участия в данных программах меньшинств и женщин. И, наконец, речь шла об использовании возможностей военных отраслей в сфере образования и подготовки кадров и ускорении процесса передачи опыта военных учреждений гражданским.

Министерство обороны США и Национальное агентство по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) вкладывали огромные средства на разработку учебного оборудования и программного обеспечения. Центр обучения военно-морских сил США и Управление реализации программы армии США по моделированию, обучению и техническим средствам в 1990-х гг. расходовали около 1 млрд долл. в год на системы обучения. Только в штате Флорида в тот период существовало более 150 компаний, занятых моделированием и обучением. По мнению Б. Клинтона, военные учреждения накопили ценный опыт в деле использования новых технологий, который мог быть успешно использован в практическом процессе обучения [3].

Для достижения приоритетов, обозначенных в рамках направления по реформированию системы образования и подготовки кадров, правительство предполагало принять следующие конкретные меры:

А) Расширение доступа к сети Интернет и Национальной сети [связи] для научно-исследовательских и образовательных организаций (сеть NREN) с целью соединения университетских кампусов, колледжей и школ системы K-12 (*полное среднее образование*) к высокоскоростным системам связи, предоставляющим широкий спектр информационных ресурсов. Преду-

сматривалось предоставление поддержки на приобретение оборудования, которое позволит локальным сетям этих учебных заведений получить доступ к системам связи, а также на разработку высокопроизводительного программного обеспечения, соответствующего уровню нового оборудования.

Б) Создание межотраслевой рабочей группы из представителей соответствующих федеральных агентств для установления стандартов на программное обеспечение, системы связи для нужд образования и подготовки кадров. Также в задачи группы входила координация разработки критических элементов программного обеспечения; разработка комплектов программного обеспечения и учебных планов, сбор информационных ресурсов в стандартном формате и распространение их в школы и учебные центры по всей стране посредством как обычных, так и передовых систем связи. На данную рабочую группу возлагалась также обязанность оказывать необходимую помощь межотраслевой рабочей группе по вопросам работников, лишившихся рабочих мест.

В) Развитие программ по образованию и людским ресурсам федерального совета по науке, инженерии и технологиям. Эти программы были нацелены на улучшение преподавания научных дисциплин, математики и инженерного дела на всех уровнях образования. Основной упор в школах системы K-12 делался на подготовку учителей и разработку учебных программ. В рамках программ высшего образования был запланирован пересмотр учебных программ с акцентом на разработку системы поощрения студентов. На всех этапах подготовки студентов наибольший объем финансовых средств планировалось направлять через программы предоставления стипендий и грантов.

Г) Поощрение проектов по созданию консорциумов с промышленностью или региональных союзов, основной целью которых будет создание новых обучающих систем (аппаратные и программные продукты) и работа с образовательными организациями по всей стране по внедрению и поддержанию передовых систем.

Д) Развитие образования в сфере организации производства. Б. Клинтон обратил внимание на то, что традиционное техническое образование с акцентом на разработку и анализ изделий не учитывает важность вопросов управления производственной деятельностью, в связи с чем возникла необходимость в программах преддипломного и высшего образования в сфере организации производства.

В своем выступлении в Сан-Хосе президент и вице-президент США отмечали, что технологическая мощь зависит от развития фундаментальных, инженерных наук и математики. Федеральное правительство США активно поддерживало фундаментальные исследования после Второй мировой войны, и вложения в эту сферу принесли огромные дивиденды: американские исследовательские университеты стали лучшими, национальные лаборатории привлекали ученых и инженеров

со всего мира, американские исследователи превосходили своих иностранных коллег по уровню научного цитирования, нобелевским премиям и иным показателям научных достижений.

Б. Клинтон гарантировал сохранение серьезной поддержки фундаментальных наук и предоставление стабильного финансирования для длительных проектов, обещая, что деятельность передовых исследовательских команд, на создание которых потребуются годы, не будет нарушена колебаниями объемов финансирования. Вместе с тем он отметил, что в конце 1980-х – начале 1990-х гг. вместо отмены менее важных проектов федеральные агентства просто сократили объемы финансирования, что привело к задержке реализации сотен программ. Новая технологическая инициатива предусматривала улучшение управления в сфере фундаментальных наук и выделение четких приоритетов финансирования [3].

К 1995 г. появились первые положительные результаты технологической инициативы демократической администрации. Согласно оценке комитета по изучению проблем высокопроизводительных вычислений и систем связи Национального исследовательского совета инициатива по развитию высокопроизводительных вычислений и систем связи в США оказалась успешной [4]. Через два года после объявления технологической инициативы Б. Клинтона просматривалась дисциплинарная направленность затрат федерального правительства на финансирование фундаментальных исследований в соответствии с национальными целями США. Почти половина объема затрат (6,9 млрд долл. из 14,2) приходилась на финансирование наук о жизни (биология, медицина и сельскохозяйственные), 20% – на физические науки, 31% (4,3 млрд долл.) – инженерные, особенно математику и компьютерные науки [5].

Претерпели изменения и отдельные федеральные программы. В частности, Национальный научный фонд, который традиционно поддерживал научные исследования и аспирантское образование, получил право поддерживать получение магистерского образования в области фундаментальных, инженерных наук и математики. Данная программа предоставляла также возможность получения знаний в области инженерного дела женщинам, представителям национальных меньшинств, людям с ограниченными возможностями, студентам из разных небольших колледжей, в том числе колледжей не инженерного профиля, а также студентам высших учебных заведений и учителям. Национальный Совет по науке и технологиям при президенте США разработал пятилетний стратегический план распространения знаний в области фундаментальных, инженерных наук и математики, согласно которому были скоординированы усилия всех федеральных ведомств [1].

В технологической инициативе Б. Клинтона отмечалась зависимость долгосрочного научного и технологического процветания США от объемов финанси-

рования грантовых исследовательских программ университетов. В связи с этим подчеркивалось продолжение финансирования университетских научно-исследовательских проектов по линии национального научного фонда и иных агентств. Кроме того, отмечалась важность деятельности национальных лабораторий в таких областях, как физика высоких энергий, медико-биологические науки, ядерная физика, материаловедение и аэроавиатика. Технологическая инициатива предусматривала сохранение за национальными лабораториями ведущей роли в развитии фундаментальных исследований, а также стимулирование большего числа совместных исследовательских проектов между лабораториями, промышленностью и университетами.

Помимо реформирования системы образования и подготовки кадров за счет широкого внедрения информационных технологий и распространения знаний в области фундаментальных, инженерных наук и математики, в технологической инициативе Б. Клинтона большое внимание уделялось также развитию информационной инфраструктуры. В частности, речь шла о создании информационных магистралей – высокоскоростных информационных связей на базе надежных, недорогих и простых в использовании информационных технологий, которые представляли огромную ценность для школ, больниц и иных общественных учреждений. Считалось, что ускоренное внедрение эффективных, высокоскоростных систем связи может иметь такой же эффект на экономику и социальное развитие США, как государственные инвестиции в строительство железных дорог в XIX в., и что современные системы связи представляют собой критический инструмент, вокруг которого может развиваться новый бизнес [3].

В целях развития национальной информационной инфраструктуры было объявлено об исполнении Программы высокопроизводительных вычислений и систем связи. Следует отметить, что инициатива по развитию высокопроизводительных вычислений и систем связи (НРССИ) являлась фокусной точкой федерального правительства США с 1989 г. Данная инициатива приняла статус официального документа в 1991 г. после принятия Закона о высокопроизводительных вычислениях при поддержке комитета по науке и технологиям. Инициатива по развитию высокопроизводительных вычислений и систем связи включала в себя реализацию пяти программ: а) по развитию передового программного обеспечения и алгоритмов; б) по развитию фундаментальных исследований и человеческих ресурсов; в) по развитию высокопроизводительных компьютерных систем; г) по созданию национальной сети научных исследований и образования (NREN); д) с 1994 г. по развитию технологий и программных продуктов информационной инфраструктуры (ИТА) [Там же].

Для достижения целей, заявленных в рамках развития национальной информационной инфраструктуры, предусматривалось создание специальной рабочей группы. Бы-

ло отмечено, что к началу 1990-х гг. политика правительства США в области телекоммуникаций и информационных технологий отстала от технологий в этой сфере, в результате чего правительственное регулирование сдерживало конкуренцию и тормозило внедрение новых технологий. Однако без стабильной законодательной базы частный сектор не хотел инвестировать в создание высокоскоростной национальной телекоммуникационной среды, которая чрезвычайно необходима в условиях XXI в. Решение о создании межведомственной рабочей группы в рамках Национального экономического совета было вызвано необходимостью решения этой и ряда других проблем, а также взаимодействия с Конгрессом и частным сектором в поисках консенсуса по вопросам изменения государственной политики и создания национальной информационной инфраструктуры.

Реализация мер, предложенных в рамках технологической инициативы президента Б. Клинтона в 1993 г., и в первую очередь таких мер, как широкомасштабное внедрение информационных технологий в систему образования, массовое распространение знаний в области фундаментальных, инженерных наук и математики, создание национальной информационной инфраструктуры, оказали влияние как на развитие американского государства, так и на усиление роли инженерных кадров в обществе. В 1995 г. Совет по инженерному образованию представил свое видение системы подготовки инженеров в США, согласно которому профессиональные инженеры должны быть способны эффективно работать в командах по выявлению и решению сложных проблем в работе правительства, промышленности, академической среде и обществе в целом. Был сделан акцент на том, что наряду с предоставлением традиционных знаний в области инженерного дела система подготовки инженеров должна готовить специалистов с широким кругозором, более развитыми навыками коммуникации, стремлением к сотрудничеству и продолжительному обучению.

Предоставление только знаний по инженерному делу не соответствовало требованиям времени, поскольку возникала потребность в специалистах, владеющих глубокими знаниями по математике и способных разбираться в различных вопросах социального плана. Учитывая изменение требований на рынке труда, систему инженерного образования планировалось ориентировать на предоставление знаний, которые помогут специалисту не только стать инженером, но и выстроить карьеру в других сферах, таких как медицина, юриспруденция, управление и др., т.е. там, где они с успехом смогут применить технологическое видение и мышление. Ключевым для системы подготовки инженерных кадров должно было стать взаимодействие с промышленными предприятиями, причем как с крупными, так и с малыми. Практический опыт на предприятиях стал составной частью учебной программы подготовки инженеров [1].

Таким образом, за относительно короткий промежуток времени – два года – администрации Б. Клинтона удалось заложить основы тех самых «инвестиций в будущее», о которых говорил Б. Клинтон будучи кандидатом в президенты. В результате реализации технологической инициативы администрации президента США 1993 г. наряду с предоставлением традиционных знаний в области инженерного дела в Соединенных Штатах возникла система подготовки инженеров с широким кругозором, более развитыми навыками коммуникации, стремлением к сотрудничеству и продолжительному обучению. Спецификой системы подготовки инженеров в США стало обучение профессиональных инженеров навыкам эффективной работы в командах по выявлению и решению сложных проблем в работе правительства, промышленности, академической среде и обществе в целом. Данные меры позволили Соединенным Штатам закрепить свое мировое лидерство в области технологий и инноваций.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Engineering Education: Designing an Adaptive System. Washington : Board on Engineering Education, National Research Council, 1995. 96 p. URL: <http://www.nap.edu/catalog/4907.html>, free (access data: 28.02.2016).
2. Клинтон Б. Моя жизнь / пер. с англ. М., 2005. 1088 с.
3. Technology for America's Economic Growth, A New Direction to Build Economic Strength. Washington : The White House office of the press secretary, 1993. 41 p. URL: <http://ntl.bts.gov/lib/jpodocs/briefing/7423.pdf>, free (access data: 15.01.2016).
4. Социально-экономическая эффективность: опыт США. Роль государства. М. : Наука, 1999. 272 с.
5. Evolving the High Performance Computing and Communications Initiative to Support the Nation's Information Infrastructure. Committee to Study High Performance Computing and Communications: Status of a Major Initiative. Washington : National Research Council, 1995. 136 p. URL: <http://www.nap.edu/catalog/4948.html>, free (access data: 29.02.2016).

*Rumyantseva Tatiana B.* Tomsk State University (Tomsk, Russia). E-mail: [rtb98@mail.ru](mailto:rtb98@mail.ru)

**“INVESTMENT IN THE FUTURE”: TRAINING IN BASIC SCIENCE, MATHEMATICS AND ENGINEERING AS A PRIORITY OF TECHNOLOGY POLICY OF CLINTON'S ADMINISTRATION, 1993–1995.**

**Keywords:** the United States; Bill Clinton; technology initiative; innovation policy.

This article analyzes the experience of the United States in training in the basic science, engineering and mathematics. The aim of the article is to identify the role of President Clinton's initiative «Technology for America's Economic Growth. A New Direction to Build Economic Strength» of 1993 in improving the quality of American engineers training. On February 22, 1993 in San Jose (California), US President Bill Clinton and Vice President Albert Gore announced the initiative «Technology for America's Economic Growth. A New Direction to Build Economic Strength», aimed at achieving three main goals: 1) the long-term economic growth, contributing to the creation of new jobs and environmental protection; 2) ensuring a more efficient and responsible work of the government; 3) providing global leadership in the field of basic science, mathematics and engineering. Clinton's technology initiative noted the dependence of

long-term scientific and technological prosperity of the United States on financing of university research grant programs. In this regard, the President stressed continued funding of university research projects through the National Science Foundation and other agencies. In addition, he noted the importance of work of national laboratories in such areas as high-energy physics, life sciences, nuclear physics, materials science and aeronautics. Technology initiative called for the preservation of national laboratories' leading role in the development of basic research, as well as for the promotion of a greater number of joint research projects between laboratories, industry and universities. In 1995, the Council for Engineering Education presented its vision of a system of engineers training in the United States, according to which professional engineers must be able to work effectively in teams to identify and solve complex problems in government, industry, academia, and society as a whole. The Council emphasized that, along with the provision of traditional knowledge in the field of engineering, the system of engineers training should prepare specialists with a broad outlook, more advanced communication skills, willingness for cooperation and life-long education. Providing only the knowledge of engineering did not meet the requirements of the time, because the need for specialists possessing deep knowledge in mathematics and ability to understand the various social issues arose. Already in 1995, two years after the announcement of Clinton's technology initiative, the federal government funding for basic research in accordance with the US national objectives had disciplinary orientation. Nearly half of funding volume (6.9 billion of 14.2 billion US dollars) was the share of life sciences (biology, medicine and agriculture), 20% - of the physical sciences, 31% (4.3 billion US dollars) - of engineering, especially mathematics and computer science. The study found that implementation of the measures proposed under President Clinton's technology initiative of 1993, such as the large-scale introduction of information technologies in the education system, mass dissemination of knowledge in the basic science, engineering and mathematics, creation of a national information infrastructure, provided impact on the development of the United States as well as strengthened the role of engineers in the community. The author concludes that the specific nature of the system of engineers training in the United States is to prepare professional engineers who are able to work effectively in teams, to identify and solve complex problems in government, industry, academia, and society as a whole. Clinton administration's technology initiative contributed to development of a system for training of engineers with a broad outlook, which provided traditional knowledge in engineering along with advanced communication skills, willingness for cooperation and life-long learning.

## REFERENCES

1. National Research Council. (1995) *Engineering Education: Designing an Adaptive System*. Washington: Board on Engineering Education, National Research Council. [Online] Available from: <http://www.nap.edu/catalog/4907.html>. (Accessed: 28th February 2016).
2. Clinton, B. (2005) *Moya zhizn'* [My life]. Translated from English by M. Nikolskiy, A. Ionov, M. Shalunova, T. Sarantseva, A. Lisovskiy. Moscow: Al'pina Publisher.
3. Clinton, W. & Gore, A. (1993) *Technology for America's Economic Growth, A New Direction to Build Economic Strength*. Washington: The White House Office of the Press Secretary. [Online] Available from: <http://ntl.bts.gov/lib/jpodocs/briefing/7423.pdf>. (Accessed: 15th January 2016).
4. Martsinkevich, V.I. (ed.) (1999) *Sotsial'no-ekonomicheskaya effektivnost': opyt SShA. Rol' gosudarstva* [Socio-economic benefits: The US experience. The role of the state]. Moscow: Nauka.
5. National Research Council et al. (1995) *Evolving the High Performance Computing and Communications Initiative to Support the Nation's Information Infrastructure. Committee to Study High Performance Computing and Communications: Status of a Major Initiative*. Washington: National Research Council. [Online] Available from: <http://www.nap.edu/catalog/4948.html>. (Accessed: 29th February 2016).