

DOI 10.15593/perm.kipf/2017.2.03

УДК 17:62

Б. Таеби, У. Кастенберг

ИНЖЕНЕРНАЯ ЭТИКА В УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ АСПИРАНТОВ: ИНИЦИАТИВА БЕРКЛИ – ДЕЛФТ¹

Коллеги из Калифорнийского университета в Беркли и Делфтского технического университета, разработавшие курс инженерной этики для аспирантов, столкнулись с двумя основными проблемами (вызовами) – на академическом и институциональном уровнях. На академическом уровне преподавание этики для аспирантов технических специальностей требует предварительной совместной работы инженеров и преподавателей-философов, поскольку преподавание и междисциплинарные исследования должны осуществляться одновременно. На институциональном уровне для успешного внедрения курса инженерной этики необходимо применение двух подходов – «снизу-вверх» (совместные исследования и преподавание) и «сверху-вниз» (поддержка на уровне администрации и высшего управленческого звена в университете).

Ключевые слова: обучение этике, инженерная этика, академические вызовы, институциональные вызовы.

B. Taebi, W. Kastenberg

TEACHING ENGINEERING ETHICS TO PhD STUDENTS: A BERKELEY–DELFT INITIATIVE

A joint effort by the University of California at Berkeley and Delft University of Technology to develop a graduate engineering ethics course for PhD students encountered two types of challenges: academic and institutional. Academically, long-term collaborative research efforts between engineering and philosophy faculty members might be needed before successful engineering ethics courses can be initiated; the teaching of ethics to engineering graduate students and collaborative research need to go hand-in-hand. Institutionally, both bottom-up approaches at the level of the faculty and as a joint research and teaching effort, and top-down approaches that include recognition by a University's administration and the top level of education management, are needed for successful and sustainable efforts to teach engineering ethics.

Keywords: teaching ethics, engineering ethics, academic challenges, institutional challenges.

Введение

В последние десятилетия возросло число попыток ввести этику в учебные программы инженеров. Систематический подход в обучении инженерной этике изначально был разработан в США, но начиная с 1990-х годов этой проблемой активно стали заниматься в Европе и Австралии [1]. В специальном выпуске журнала «Наука и инженерная этика» были представлены различные варианты преподавания гуманитарных дисциплин для европейских студентов инженерных специальностей. Материалы, включенные в специальный выпуск, частью которого является настоящая статья, свидетельствуют о нововведениях в преподавании инженерной этики в разных уголках мира – Южной Африке, Китае и др.

© Таеби Бенам – доктор философских наук, профессор философии этики отделения ценностей, техники и инноваций, Делфтский технический университет, e-mail: B.Taebi@tudelft.nl.

Кастенберг Уильям – доктор технических наук (специализация «ядерная физика»), профессор отделения атомных технологий, Калифорнийский университет в Беркли, e-mail: kastenbe@nuc.berkeley.edu.

¹ Оригинал статьи опубликован в журнале «Science and Engineering Ethics», 2016 (13 July), pp. 1–8. DOI: 10.1007/s11948-016-9809-7. Перевод осуществлен членами научно-исследовательской лаборатории RRI_Lab при кафедре философии и права ПНИПУ Е.В. Серединой, Н.И. Козловой, М.Ф. Карташевым. Статья на русском языке публикуется с согласия авторов.

В работе «Этика в учебном плане: перспективы для более широкого (и глубокого) преподавания и обучения в области исследований инженерной этики» К. Митчем и Э. Энглегарт тщательно рассмотрели программу обучения в США в части истории этики и выяснили, что инженерная этика до сих пор является «непризнанной дисциплиной» [2]. Успехи и неудачи трех американских университетов (Иллинойский технологический институт, Университет долины Юты и Институт горного дела в Колорадо) позволили предположить, что «педагогические исследования эффективности методов преподавания и обучения предоставляют особые возможности» для продвижения инженерной этики.

В данной статье речь пойдет о совместных усилиях Калифорнийского университета в Беркли и Делфтского технического университета в Нидерландах, направленных на разработку курса инженерной этики для аспирантов. Так же как наши американские коллеги Митчем и Энглегарт, мы считаем, что этическое образование будет успешным только в случае использования опыта соответствующих этических исследований [3]. Курс был построен с учетом трех вопросов:

1. Каким образом с педагогической точки зрения нужно обучать аспирантов инженерной этике?
2. Как наиболее эффективно сочетать преподавание и исследования в области инженерной этики?
3. Как поощрять совместную исследовательскую деятельность студентов инженерных и гуманитарных наук?

Инженерная этика в Делфтском техническом университете и Калифорнийском университете в Беркли

Делфтский технический университет имеет двадцатилетний опыт преподавания инженерной этики, находя поддержку как у администрации университета, так и профессорско-преподавательского состава. Уже к 1995 году совет директоров принял решение о введении на всех инженерных факультетах университета обязательных курсов, посвященных этическим аспектам технического развития и инженерной деятельности [4]. Вслед за этим практически во все учебные планы Делфтского ТУ была включена инженерная этика либо в качестве составной части выпускной диссертации бакалавров или магистров, либо в рамках курса социальных аспектов техники, либо для наиболее подробного изучения в виде самостоятельного курса инженерной этики. Начиная с 2015 года Делфтский ТУ развивает образовательные траектории для преподавания этики; данная концепция основана на идее включения этики в существующие курсы всех инженерных учебных программ.

Стоит упомянуть еще о нескольких важных инициативах и проектах Делфтского ТУ. Совместно с учеными из Технического университета Эйндховена и Университета Твенте в учебный процесс была введена сетевая компьютерная программа для обучения инженерной этике [5]. Был разработан также метод систематического решения моральных проблем в области техники под названием «этический цикл» [6]. Кроме того, в 2011 году был выпущен передовой учебник по инженерной этике «Этика, технология и инжиниринг: введение», написанный Ибо ван де Поэлем и Ламбером Рояккерсом [7]. Делфтский ТУ имел также опыт совместного преподавания, когда инженерную этику читали преподаватели не только инженерных кафедр, но и кафедры философии [8]. Наконец, все большим спросом пользуются курсы «Оценочный сенситивный дизайн» и «Ответственные инновации», которые изначально связывают инженерную практику и этику.

В ответ на призыв АКИТ (бывшая Аккредитационная комиссия по инжинирингу и технологиям), требующей включить инженерную этику с ее темой социальной ответственности во

все инженерные программы, аккредитованные в Соединенных Штатах [9], команда Университета Беркли разработала два новых курса: «Биоинженерия 100» для биоинженеров-бакалавров и «Инженерия 124/125» для всех инженеров-бакалавров. Эти курсы были разработаны опытными преподавателями, введены в программу обучения в 2002–2003 году и читаются по сей день. В дополнение к основным задачам инженерной этики курс «Биоинженерии 100» уделяет особое внимание конкретным вопросам, связанным с правами пациентов, этическими нормами проведения исследований, а также с возникающими в области биоинженерии проблемами. Принимая во внимание мультикультурные корни многих студентов-инженеров, которые в будущем могут работать в межнациональных корпорациях, курс «Инженерия 124/125» знакомит студентов с этическими проблемами в более широком культурном контексте, выходя за рамки западных философских теорий морали [10].

В 2011 году в Беркли была учреждена специальная программа (The Minner Fellows Program) для преподавания инженерной этики. Цель этой программы – дать возможность отдельным преподавателям интегрировать идеи инженерной этики и социальной ответственности в курсы инженерного дизайна (capstone design), а также в аналитические курсы последних семестров (senior analysis courses). Каждое лето до шести преподавателей проходят интенсивный краткосрочный курс, который проводят в форме семинара преподаватели факультета, имеющие опыт преподавания этики. На сегодняшний день 18 членов профессорско-преподавательского состава приняли участие в данной программе.

В 2012 году Калифорнийский университет в Беркли получил грант от Национального научного фонда в рамках проекта «Экспликация этических идей: перемещение этики в ядро инженерного образования» [11]. Проект состоит из двух взаимосвязанных исследовательских и образовательных компонентов:

- 1) разработка педагогических подходов, учитывающих систему ценностей студентов;
- 2) исследование возможностей студентов разрабатывать собственную траекторию проблемно ориентированного обучения для интегрирования этики в учебный план [12].

Сам проект возник на основе наблюдений за студентами, которые приходят в университет уже с набором некоторых негласных установок и убеждений, определяющих их эмоциональные ответы на сложные этические вопросы [12]. Представители Беркли решили сотрудничать с Делфтским ТУ благодаря его репутации в области философии эмоций, а также преподавания этики на университетском уровне.

***Первое издание программы в Беркли:
стимулы для междисциплинарного сотрудничества***

Первое издание курса «Глобальная перспектива: инженерная этика за пределами международных и академических границ» было осуществлено в Беркли в августе 2013 года. Курс представлял собой недельную интенсивную программу и преследовал две цели: 1) создать возможности для проведения исследований в области этики техники и 2) стимулировать сотрудничество между философами и инженерами, а также между аспирантами различных университетов. Ключевой особенностью программы было то, что она воспринимала студентов не в качестве объектов исследования, а как равноправных партнеров в достижении заявленных целей. Студенты могли внести свой вклад в становление инженерной этики на основе совместной работы, указывая при этом на научные и организационные проблемы. Такой подход помог создать открытое пространство для изучения возможностей, а также способствовал свободному обсуждению трудностей, связанных с реализацией этих возможностей (некоторые из этих трудностей обсуждаются ниже).

Важным нововведением этой программы была возможность для участников открыто выражать свои мысли в комментариях к семинарам, которые позже были опубликованы в рецензируемом «Журнале ответственных инноваций». В ходе реализации программы началась работа над многими совместными проектами аспирантов. Насколько нам известно, только один из них привел к публикации, а именно проект «Просто винтик в машине? Интерпретация ответственности наноинженеров как коллективной обязанности» (Шеннон Спрайт, Гордон Хупл, Дэвид Рольф) [13]. Измерение успеха долгосрочного академического обмена лишь с точки зрения публикаций является проблематичным и неуместным, так как академический обмен сам по себе может привести к осознанию важности этических проблем в инженерной деятельности, а также расширить круг профессионалов для будущего междисциплинарного взаимодействия. Тем не менее можно констатировать, что на сегодняшний день в рамках курса были созданы предпосылки для реализации только одного серьезного долгосрочного исследования.

Недостаток долгосрочных совместных исследований наряду с низким уровнем участия аспирантов из Калифорнийского университета в Беркли были ключевой проблемой программы. Это можно объяснить двумя причинами. Во-первых, междисциплинарные исследования, особенно в области этики, на инженерных факультетах как правило, недооцениваются. Отчасти это вопрос восприятия. Но иногда предубеждение это усиливается из-за разницы в импакт-факторе между высокорейтинговыми дисциплинарными журналами и междисциплинарными журналами с более низкими показателями. Это вызывает сомнения как среди опытных ученых с инженерных кафедр, чье продвижение вверх по академической лестнице могло бы быть затруднено, так и среди молодых ученых, например аспирантов. Во-вторых, недостаточным было внимание со стороны принимающего института: участие в программе аспирантов из Беркли никак не было отмечено. А вот участники из Делфтского ТУ получали зачетные баллы за курс по этике, которые пошли в счет баллов аспирантов, необходимых для получения диплома. В дополнение к этому студентам Делфтского ТУ оказывалась финансовая поддержка для трансатлантических путешествий.

Наконец, можно говорить и о недостаточном числе преподавателей: в общей сложности на пять преподавателей, активно участвовавших в разработке и продвижении программы, приходилось двенадцать аспирантов. Хотя для пилотной программы такое количество участников и оправданно, экспертная группа все же сочла, что поддержание подобного баланса на факультете неэффективно и невозможно без дополнительной финансовой поддержки. Ведь основная цель программы – привлечение как можно большего числа молодых ученых.

Второе издание программы в Делфте: акцент на преподавании

Второе издание данной совместной программы было организовано в Делфтском ТУ в июле 2014 года. Оно преследовало как исследовательские, так и преподавательские цели. Первые были связаны с изучением новых областей в инженерной этике, а также с попыткой внести свой вклад с помощью научных публикаций. В то же время результаты такой научно-исследовательской работы могли бы помочь в разработке соответствующих методов и подходов к преподаванию инженерной этики бакалаврам и магистрантам. Кроме того, программа служила для подготовки аспирантов к преподаванию инженерной этики в Делфте. Как отмечалось, концепция преподавания подобных курсов основана на сотрудничестве между кафедрой философии и учеными инженерных подразделений. С образовательной точки зрения такое совместное междисциплинарное преподавание имеет три важных преимущества. Во-первых, именно преподаватели инженерных кафедр могут понимать и распознавать этические аспекты в своих областях знания. Во-вторых, сам факт привлечения ученых технических специальностей к преподаванию инженерной этики явля-

ется для студентов своего рода признанием важности предмета. В-третьих, обучение инженерной этике в Делфте требует серьезного взаимодействия со студентами в ходе реализации их конкретных кейсов; студенты часто посещают интерактивные консультации и пишут (самостоятельные или в соавторстве) эссе, чтобы глубоко изучить одну из этических проблем. Подобная трудоемкая активность, а также каскадная модель совместного преподавания упрощает работу научного руководителя, но при этом взаимодействие со студентами сохраняется. Аспиранты также имеют выгоду от модели совместного преподавания. В частности, они получают ценный преподавательский опыт, который важен для их будущей академической карьеры. На многих инженерных кафедрах аспиранты не имеют такой возможности.

Вторая редакция программы подразумевала сотрудничество между Делфтским ТУ и Калифорнийским университетом в Беркли, так как разрабатывалась преподавателями обоих учебных заведений. К сожалению, из-за проблем с финансированием у студентов из Калифорнийского университета не было возможности присоединиться к программе. Но она позволила привлечь студентов из Делфта, не прибегая к интенсивному набору. При этом максимальное число (двадцать участников) было даже превышено. Подобное превышение как раз свидетельствует об интересе к новому курсу. После его введения в программу обучения (в сотрудничестве с Беркли) был сделан запрос в совет аспирантуры Делфтского ТУ о присвоении за него зачетных баллов. Аспиранты Делфта должны были пройти минимальное количество курсов (большая часть которых проходила на первый год аспирантуры). Оба издания программы были обозначены как официальные курсы аспирантуры Делфтского технического университета. Второе издание курса предлагали аспирантам Делфта уже через официальные каналы связи. В программе обучения он был обозначен как курс «интеллектуальных способностей», за который студенты могли получить определенное количество зачетных баллов. Такой подход упростил набор студентов.

К сожалению, курс не стал успешным и не достиг своей цели. Некоторые магистранты проявили большой интерес к совместному преподаванию, но не знали, как развить эту тему в своих выпускных работах даже после обсуждения с научными руководителями. Вероятно, это было связано с недостатком времени. Более того, практическая деятельность так и не стала частью курса инженерной этики, хотя, возможно, оценивать результаты было слишком рано, потому что большинство аспирантов находились на ранней стадии обучения.

Следует отметить, что кафедра философии Делфтского ТУ имеет опыт работы с кандидатскими диссертациями, написанными в результате сотрудничества с инженерными кафедрами [14; 15; 16; 17; 18], так что существует вероятность, что участники программы будут обращаться к философам на более поздних этапах аспирантуры.

Преодоление возможных организационных и академических трудностей

Совместная работа Делфтского ТУ и Калифорнийского университета в Беркли по учреждению нового курса инженерной этики для аспирантов выявила два типа проблем – академические и организационные. Первые связаны с тем, что междисциплинарный подход (особенно в области инженерной этики) до сих пор воспринимается как некая второсортная научная работа. Из статьи Митчема и Энгельгардта [2] следует, что для преодоления этого заблуждения может понадобиться несколько лет подготовительной работы. В частности, необходимо, чтобы преподаватели с инженерных кафедр глубже понимали и осознавали этические проблемы в специфических инженерных областях. А это требует долгосрочных контактов и исследовательских усилий представителей инженерных и гуманитарных факультетов (в первую очередь специалистов по этике и философов). Такое сотрудничество могло бы повы-

силь авторитет этических исследований среди профессорско-преподавательского состава на инженерных факультетах, что, в свою очередь, косвенным образом оказало бы положительное влияние на мнение студентов относительно подобной коллаборации. Поэтому мы рекомендуем, чтобы преподавание этики для студентов инженерных специальностей, а также совместные исследования на гуманитарных и технических факультетах проходили одновременно.

Наша вторая рекомендация связана с организационной поддержкой и признанием работ в области инженерной этики. Важно подчеркнуть, что здесь необходимо использовать как подход «снизу-вверх», так и подход «сверху-вниз». Преподавание инженерной этики и исследования нужно поддержать и организовать на уровне профессорско-преподавательского состава, совместными усилиями инженерных и гуманитарных факультетов. Кроме того, признание инженерной этики как дисциплины администрацией университетов и менеджерами высшего звена могло бы оказаться полезным при организации подобных проектов в дальнейшем. Несомненно, такое признание могло бы обеспечить финансовую или иную поддержку, а также облегчить формальный процесс интегрирования курсов этики в официальные учебные планы аспирантуры. Успешная и долгосрочная работа по преподаванию инженерной этики требует баланса между подходами «снизу-вверх» и «сверху-вниз».

Список литературы

1. Zandvoort H., Poel I. van de, Brumsen M. Ethics in the engineering curricula: Topics, trends and challenges for the future // *European Journal of Engineering Education*. – 2000. – Vol. 25 (4). – P. 291–302.
2. Mitcham C., Englehardt E. Ethics across the curriculum: Prospects for broader (and deeper) teaching and learning in research and engineering ethics // *Science and Engineering Ethics*, 2016. DOI: 10.1007/s11948-016-9797-7
3. Mitcham C., Snieder R. Science for sale: Improve ethics education // *Science*. – 2014. – Vol. 343 (6167). – 137 p.
4. Poel I. van de, Zandvoort H., Brumsen M. Ethics and engineering courses at Delft University of Technology: Contents, educational setup and experiences // *Science and Engineering Ethics*. – 2001. – Vol. 7 (2). – P. 267–282.
5. Burg S. van der, Poel I. van de. Teaching ethics and technology with agora, an electronic tool // *Science and Engineering Ethics*. – 2005. – Vol. 11 (2). – P. 277–297.
6. Poel I. van de, Royakkers L. The ethical cycle // *Journal of Business Ethics*. – 2006. – Vol. 71 (1). – P. 1–13.
7. Poel I. van de, Royakkers L. Ethics, technology and engineering. An introduction. – West Sussex: Wiley-Blackwell, 2011.
8. Zandvoort H., Hasselt van G.J., Bonnet J.A. A joint venture model for teaching required courses in ‘ethics and engineering’ to engineering students // *European Journal of Engineering Education*. – 2008. – Vol. 33 (2). – P. 187–195.
9. ABET. Criteria for accrediting programs in engineering in the United States, 2000. – URL: www.abet.org.
10. Hauser-Kastenberg G., Kastenberg W.E., Norris D. On redefining the culture of engineering: a new course on ethics and the impact of technology on society // *ASEE/SEFI/TUB international colloquium on global changes in engineering education*. – Germany, Berlin, 2001.
11. Making ethics explicit: Relocating ethics to the core of engineering education / M. Sunderland, J. Ahn, C. Carson, W.E. Kastenberg // *American society for engineering education annual conference proceedings*. – Atlanta, GA, 2013. – P. 23–26.

12. Sunderland M.E. Taking emotion seriously: Meeting students where they are // *Science and Engineering Ethics*. – 2014. – Vol. 20 (1). – P. 183–195.

13. Spruit S.L., Hoople G.D., Rolfe D.A. Just a cog in the machine? The individual responsibility of researchers in nanotechnology is a duty to collectivize // *Science and Engineering Ethics*. – 2016. – Vol. 22 (3). – P. 871–887. DOI:10.1007/s11948-015-9718-1

14. Bozdag E. Bursting the filter bubble: Democracy, design, and ethics. – Delft: Delft University of Technology, 2015.

15. Jacobs U. Selection and development of innovative design alternatives: Ethical, social and uncertainty issues (PhD Thesis). – Delft: Delft University of Technology, 2015.

16. Schuurbiens D. Social responsibility in research practice: Engaging applied scientists with the socio-ethical context of their work. PhD dissertation. – Delft: Delft University of Technology, 2010.

17. Taebi B. Nuclear power and justice between generations. A moral analysis of fuel cycles (PhD Dissertation). Vol. V. Simon Stevin series in the ethics of technology. – Delft: Delft University of Technology, 2010.

18. Gorp van A. Ethical issues in engineering design processes: Regulative frameworks for safety and sustainability // *Design Studies*. – 2007. – Vol. 28 (2). – P. 117–131.

References

1. Zandvoort H., Poel I. van de, Brumsen M. Ethics in the engineering curricula: Topics, trends and challenges for the future. *European Journal of Engineering Education*, 2000, vol. 25 (4), pp. 291–302.
2. Mitcham C., Englehardt E. Ethics across the curriculum: Prospects for broader (and deeper) teaching and learning in research and engineering ethics. *Science and Engineering Ethics*, 2016. DOI: 10.1007/s11948-016-9797-7.
3. Mitcham C., Snieder R. Science for sale: Improve ethics education. *Science*, 2014, vol. 343 (6167), 137 p.
4. Poel I. van de, Zandvoort H., Brumsen M. Ethics and engineering courses at Delft University of Technology: Contents, educational setup and experiences. *Science and Engineering Ethics*, 2001, vol. 7 (2), pp. 267–282.
5. Burg S. van der, Poel I. van de. Teaching ethics and technology with agora, an electronic tool. *Science and Engineering Ethics*, 2005, vol. 11 (2), pp. 277–297.
6. Poel I. van de, Royakkers L. The ethical cycle. *Journal of Business Ethics*, 2006, vol. 71 (1), pp. 1–13.
7. Poel I. van de, Royakkers L. Ethics, technology and engineering. An introduction. West Sussex, Wiley-Blackwell, 2011.
8. Zandvoort H., Hasselt van G.J., Bonnet J.A. A joint venture model for teaching required courses in 'ethics and engineering' to engineering students. *European Journal of Engineering Education*, 2008, vol. 33 (2), pp. 187–195.
9. ABET. Criteria for accrediting programs in engineering in the United States, 2000, available at: www.abet.org (accessed 3 May 2017).
10. Hauser-Kastenberg G., Kastenberg W.E., Norris D. On redefining the culture of engineering: a new course on ethics and the impact of technology on society. *ASEE/SEFI/TUB international colloquium on global changes in engineering education*. Germany, Berlin, 2001.
11. Sunderland M., Ahn J., Carson C., Kastenberg W.E. Making ethics explicit: Relocating ethics to the core of engineering education. *American society for engineering education annual conference proceedings*. Atlanta, GA, 2013, pp. 23–26.
12. Sunderland M.E. Taking emotion seriously: Meeting students where they are. *Science and Engineering Ethics*, 2014, vol. 20 (1), pp. 183–195.
13. Spruit S.L., Hoople G.D., Rolfe D.A. Just a cog in the machine? The individual responsibility of researchers in nanotechnology is a duty to collectivize. *Science and Engineering Ethics*, 2016, vol. 22 (3), pp. 871–887. DOI: 10.1007/s11948-015-9718-1.
14. Bozdag E. Bursting the filter bubble: Democracy, design, and ethics. Delft, Delft University of Technology, 2015.
15. Jacobs U. Selection and development of innovative design alternatives: Ethical, social and uncertainty issues. Ph.D. thesis. Delft, Delft University of Technology, 2015.
16. Schuurbiens D. Social responsibility in research practice: Engaging applied scientists with the socio-ethical context of their work. Ph. D. thesis. Delft, Delft University of Technology, 2010.
17. Taebi B. Nuclear power and justice between generations. A moral analysis of fuel cycles. Ph. D. thesis. Vol. V. Simon Stevin series in the ethics of technology. Delft, Delft University of Technology, 2010.
18. Gorp van A. Ethical issues in engineering design processes: Regulative frameworks for safety and sustainability. *Design Studies*, 2007, vol. 28 (2), pp. 117–131.

Получено 03.05.2017