

*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация.** В статье дается краткий анализ структуры инженерного образования в странах Европы, престижности и востребованности этого образования.*

Ключевые слова: инженерное образование; престижность инженерного образования; востребованность инженеров

1. Подготовка инженеров в Европе

Студенты в европейских странах получают инженерное образование в самых различных высших учебных заведениях – университетах (university), академиях (academy), университетах прикладных наук (universities of applied sciences), политехнических университетах (polytechnical universities), а также в некоторых других типах вузов, существующих только в отдельных странах (например, Berufsakademien в Германии) [1]. В соответствии с документами Болонского процесса и существующей практикой, получение диплома инженера возможно при условии успешного завершения обучения по вузовской программе общей трудоемкостью не менее 180 кредитов ECTS [2]. По общепринятому мнению, образование в течение всей жизни чрезвычайно важно в профессиональной жизни инженера. Формы и методы реализации такого обучения (continuing professional development) зависят от выбранной инженером предметной области [3].

Компетенции выпускника инженерной программы определяются Европейскими квалификационными рамками (ЕКР) [4,5,6,7] и включают три составляющие:

- Знания (Knowledge) – информация, воспринятая в процессе обучения (факты, принципы, теории, практические методы). В контексте ЕКР знания описываются как теоретические и фактологические.

- Умения (Skills) – способность применять знания и методы для решения проблем и выполнения заданий. В контексте EQF умения описываются как когнитивные (включая использование логики, интуитивных и нестандартных методов и подходов) и практические (включая умение пользоваться методами, материалами, приборами и оборудованием).

- Компетентность (Responsibility and autonomy) – подтвержденная способность использовать знания, умения и личностные, социальные и методологические аспекты в рабочих или учебных ситуациях и в профессиональном и личностном развитии. В контексте EQF компетентность описывается в терминах ответственности и самостоятельности.

2. Численность инженерных кадров в Европе

Численность занятых инженерных работников, то есть лиц, работающих в инженерной профессии независимо от области деятельности, колеблется от более 1,2 млн. человек в Германии до 1700 на Мальте [8,9]. Женщины-инженеры чаще всего встречаются в странах Восточной Европы, таких как Латвия и Болгария, где они составляют около 30 процентов от общего числа. В Великобритании доля женщин-инженеров самая низкая (около 9%). В среднем каждый шестой инженер в Европе – женщина [10]. Отметим попутно такой интересный факт, что в развивающихся экономиках (например, Мьянма, Тунис и Гондурас) наблюдается самый высокий процент женщин – выпускниц программ инженерного образования – 65%, 42% и 41% соответственно [11]. Для сравнения, в Великобритании и Австралии женщины составляют 22%, а в Нидерландах – 21% выпускников программ инженерного образования [11].

Количество выпускников инженерных программ колеблется от более 55 000 в год во Франции до менее 50 на Кипре. В среднем, примерно 12 из каждых 100 выпускников университетов в 30 странах ЕС, готовились к работе в технике. Наибольшая доля выпускников-инженеров в Финляндии – 20 процентов [12].

Финляндия и Германия имеют самые высокие доли занятых инженерных работников среди всех сотрудников национальной экономики. Эти две страны уделяют особое внимание науке и технике: на исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) затрачивались достаточно большие средства: эти расходы Финляндии составляли 3,47% от ее валового внутреннего продукта (ВВП), а в Германии – 2,54% [13,14,15]. В Финляндии на 1 млн населения приходится около 7500 инженеров, занятых в научных исследованиях и разработках. Для сравнения в США на 1 млн населения приходится почти 4000 инженеров, а в Тайланде – 330 инженеров [12].

3. Престижность инженерной профессии

Во многих европейских странах инженеры имеют очень хорошую репутацию в обществе. В Великобритании они даже считаются самой счастливой профессиональной группой, отчасти из-за относительно высоких зарплат.

Опрос, проведенный немецким научно-исследовательским институтом IfD Allensbach показал, что 26 процентов немецкого населения старше 16 лет считает, что «инженер» – это работа, которую они ценят или уважают больше всего [16]. Это ставит инженера на восьмое место после врачей (1), сотрудников полиции (3), учителей (4) и священнослужителей (6). В исследовании, проведенном в Швеции (2012), профессия инженера (магистр техники) была поставлена на 9-е место после посла (1), профессора (4) и исследователя (8) и оценивалась в качестве одной из самых уважаемых и престижных работ.

В целом «инженерное дело как профессия рассматривалось положительно, особенно по сравнению с другими профессиями. Инженерное дело воспринималось как полезный вклад в общество, связанный с решением ряда важных проблем [17].

Довольно трудно оценить политическое влияние такой разнородной группы, как инженерное сообщество. Была сделана попытка оценить это влияние через долю инженеров – членов парламентов. В Федеральном парламенте Германии (Бундестаге) из 631 представителей только 23 (3,7 процента) являются инженерами. В Швеции из 349 членов национального парламента инженеров только 12 (3,4 процента). В Ирландии два из 167 (1,2%) членов парламента - инженеры. Очевидно, чтобы увеличить связь между политикой и инженерным сообществом, желательно увеличить число инженеров в региональных и национальных парламентах, а также на европейском уровне.

Не менее интересна роль инженеров в экономике. Например, вклад инженеров в валовый национальный продукт Германии в 2013 году составил около 211 млрд. евро, что составляет 70 процентов от национального бюджета ФРГ. Исследование [11], проведенное Королевской инженерной академией (Великобритания) совместно с Центром экономических и бизнес-исследований (СЕВР) в 2016 году, показало, что существует сильная положительная корреляция между инженерным потенциалом страны и ее экономическим развитием.

В целом положение инженеров на рынке труда стран ЕС очень хорошее. Например, в Швеции безработица инженеров составляла лишь 1,4 процента в январе 2015 года. В Германии на одного безработного инженера (4-й квартал 2014 года) было около двух вакантных рабочих мест. Нужно, однако, иметь в виду, что рынок труда включает в себя как минимум три разных измерения: национальный, европейский и глобальный. Ситуация в них может варьироваться. Кроме того, существуют различия в востребованности между инженерными профессиями. В целом, во многих странах существует нехватка инженеров [18,19].

Доходы инженеров в Германии только недавно стали предметом опроса. Средняя стартовая зарплата инженера в Германии составляет около 45 000 евро в год при средней годовой зарплате инженерного специалиста в 71000 евро [20].

Нужно, однако, иметь в виду, что в связи с быстрым развитием техники и технологий ситуация с работой сегодня, когда студент поступает в университет, будет отличаться от будущей, когда они закончат обучение через четыре-пять лет [21]. Можно предположить, что востребованность инженерных кадров в целом сохранится, но появятся новые профессии и специализации, прежде всего в области сетевых коммуникаций, робототехники, искусственного интеллекта и т.п. и спрос на них будет очень велик.

Заключение

Востребованность инженеров на рынке труда и престижность инженерной профессии довольно высоки в большинстве стран ЕС. Конечно, для каждой конкретной страны они зависят от общей экономической ситуации в стране, но в целом ситуация выглядит достаточно оптимистично и устойчиво. Вместе с тем, работа в качестве инженера предлагает во многих странах большую гибкость в части развития карьеры на протяжении всей рабочей жизни и необходимость постоянного обучения в условиях быстрого развития технологий и конкуренции на рынке инженерного труда.

Список литературы:

1. Study Engineering degrees in Europe – Educations.com. Доступно по ссылке: <https://www.educations.com > Engineering & Technology>.
2. The Bologna Process and the European Higher Education Area. Доступно по ссылке: https://ec.europa.eu/education/policies/higher-education/bologna-process-and-european-higher-education-area_en.
3. Continuing Professional Development (CPD) Accreditation Good Practice. Framework for EU Employers of Engineers and Technicians. Доступно по ссылке: <http://www.cpdeurope.eu/>.
4. Европейская рамка квалификаций для образования и обучения на всем протяжении жизни (ЕРК). Доступно по ссылке: <http://eulaw.edu.ru/spisok-dokumentov-po-pravu-evropejskogo-soyuza/evropejskie-standarty/evropejskaya-ramka-kvalifikatsij-dlya-obrazovaniya-i-obucheniya-na-vsem-protyazhenii-zhizni-erk/>
5. Descriptors defining levels in the European Qualifications Framework (EQF). Доступно по ссылке: <https://ec.europa.eu/ploteus/en/content/descriptors-page>.

6. С.О.Шапошников, Е.Ю.Яткина. О формировании целей образовательной программы. Материалы XXII международной научно-методической конференции «Современное образование: содержание, технологии, качество». СПб, 20 апреля 2016г. Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016. С.49–52.
7. С.О.Шапошников, Е.Ю.Яткина. К вопросу о формировании и коррекции целей образовательной программы. Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ», №6, 2016. С.36-40.
8. European Engineering Report. Доступно по ссылке: https://www.vdi.de/uploads/media/2010-04_IW_European_Engineering_Report_02.pdf.
9. Number of scientists and engineers up 2% in 2017. Доступно по ссылке: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20180920-1>
10. Statistics on Women in Engineering. Доступно по ссылке: https://www.wes.org.uk/sites/default/files/2018-01/Women%20in%20Engineering%20Statistics%20-%20January%202018%20-%20created%20by%20Sarah%20Peers_0.pdf.
11. Countries That Produce The Most Engineers. Доступно по ссылке: <https://www.worldatlas.com/articles/countries-with-the-most-engineering-graduates.html>.
12. R & D expenditure. Доступно по ссылке: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/R_%26_D_expenditure.
13. R&D expenditure in the EU increased slightly to 2.07% of GDP in 2017. Доступно по ссылке: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/9483597/9-10012019-AP-EN.pdf/856ce1d3-b8a8-4fa6-bf00-a8ded6dd1cc1>.
14. List of Countries by Research and Development Spending. Доступно по ссылке: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_research_and_development_spending.
15. German Engineering Is A Leading Engine In Our World. Доступно по ссылке: <https://www.mygermancity.com/german-engineering>.
16. Public Perception of Science in Eastern and Central Europe. Доступно по ссылке: https://www.upf.edu/pcastacademy/_docs/236_Claessens.pdf.
17. New global study proves link between engineering and economic development. Доступно по ссылке: <https://www.raeng.org.uk/news/news-releases/2016/september/new-global-study-proves-link-between-engineering-a>.
18. Skill shortages in Europe: Which occupations are in demand – and why. Доступно по ссылке: <http://www.cedefop.europa.eu/en/news-and-press/news/skill-shortages-europe-which-occupations-are-demand-and-why>
19. What will be the most in-demand careers in Europe by 2020? Доступно по ссылке: <https://www.quora.com/What-will-be-the-most-in-demand-careers-in-Europe-by-2020>.
20. Minimum Wage and Average Salary in Germany. Доступно по ссылке: <https://www.expat.com/de/employment/employment-law/minimum-wage-and-average-salary-in-germany-995112/>
21. Герасимов С.И., Светлаков А.П., Шапошников С.О. Инженерное образование. Вызовы XXI века. Сборник докладов международной научной школы «Инженерное образование для новой индустриализации», Казань, 23-28 сентября 2013г., С.87–100.

S. O. Shaposhnikov

On the prestige and demand for engineering education in Europe

Saint Petersburg Electrotechnical University, Russia

Abstract. The article provides a brief analysis of the structure of engineering education in European countries, its prestige and demand for such education.

Keywords: engineering education; prestige of engineering education; demand for engineers