

Рысбеков Ю.Х., Рысбеков А.Ю.

**О зарубежном опыте инженерного  
образования**  
(Обзор)

## Введение

Изучение опыта организации инженерного образования и обучения (ИОО) в зарубежных странах представляет как познавательный, так и прикладной интерес, в плане использования этого опыта в национальной системе инженерного образования достижений и других положительных сторон зарубежного опыта ИОО.

В обзоре приведены примеры из опыта функционирования систем инженерного образования (его ступени, в ряде случаев – финансирование) в ряде стран мира, а также – информация о развитии профессионального образования в СССР, которая дана, как в отдельном очерке, так и в некоторых других частях Обзора.

*Прим.: О названиях (юридических) соглашений и вузов: В настоящем Обзоре, если речь идет о соглашениях в общем контексте (так, «соглашения в сфере образования»), – то слово «соглашение» начинается строчными буквами, если же речь идет о конкретном Соглашении (например, «Вашингтонское Соглашение»), то Соглашение – прописными буквами. Аналогично, название конкретного Вуза – заглавными буквами (так, «Массачусетский Технологический Институт США»), если речь о вузах в общем плане – то строчными буквами (так, «рейтинги вузов США»).*

### 1. Терминология: понятие «Инженерное образование» и смежные понятия

*Интеллект (INTELLECTUS (лат.)) – «восприятие»; «понимание»; «понятие»<sup>1</sup>*

*Интеллект - это способность к образованию понятий<sup>2</sup>.*

*И. Кант*

В вынесенном в эпиграф первом тезисе, по мнению его автора, развитие интеллекта связано с ростом «обобщённости значений слов, ...приобретающих форму понятий». И что у тех, у кого «хорошо организована система декларативных знаний («знаний о том, что») и процедурные знания («знания о том», как), они лучше запоминают нужную информацию и более эффективно решают задачи, имеют более высокий уровень интеллектуальных достижений в профессиональной деятельности<sup>3</sup>.

В частности, и по этой причине (и что, на наш взгляд, верно) большое внимание в настоящем Обзоре уделяется основным понятиям и их определениям (содержанию), которые важны для понимания предмета Обзора. Кроме того, верно, что, наука понимания в решающей степени зависит от четкости и полноты содержания понятий.

Как известно, процесс познания окружающего мира происходит на 2-х уровнях<sup>4</sup>:

- 1) Первый уровень – чувственный (эмпирический) уровень.

На этом уровне главную роль в познании играют органы чувств человека.

<sup>1</sup> НИКИФОРОВ А.Л. Знание и реальность // [https://iphras.ru/uplfile/socep/al\\_znanie.pdf](https://iphras.ru/uplfile/socep/al_znanie.pdf)

<sup>2</sup> ХОЛОДНАЯ М. А. Интеллект // Большая российская энциклопедия // <https://bigenc.ru/psychology/text/2013918>

<sup>3</sup> ХОЛОДНАЯ М. А. Интеллект // Большая российская энциклопедия // <https://bigenc.ru/psychology/text/2013918>

<sup>4</sup> ГРИГОРЬЕВА Е. Методика преподавания естествознания: учебное пособие / 13 ноября 2013 // <https://iknigi.net/avtor-evgeniya-grigoreva/43048-metodika-prepodavaniya-estestvoznaniya-uchebnoe-posobie-evgeniya-grigoreva/read/page-8.html>

2) Второй уровень – логический.

На этом уровне процесс мышления человека сводится к оперированию понятиями, суждениями, умозаключениями.

Интересно, с точки зрения гидрологической науки, что содержание системы начальных естественнонаучных знаний (рамки которых охватывают большинство аспектов инженерного образования в настоящем Обзоре), впервые обоснованное А. Я. Гердом включало, в числе прочего, следующие положения<sup>5</sup>:

/Выходя из начальной школы, ученик должен знать:

- 1) Что Земля шарообразна,
- 2) Что Земля – это огромный шар, ... обходящий вокруг Солнца,
- 3) Что от суточного движения Земли происходят смена дня и ночи, а от движения годичного – чередование времен года;
- 4) Распределение суши и воды на поверхности Земного шара;
- 5) Физические свойства воды; ее переход из одного состояния в другое;
- 6) Значение воды в природе;
- 7) Круговорот воды, ее разрушительное действие на сушу/.

Наконец, выходя из начальной школы, ученик должен знать строение и жизнь человеческого тела и сознавать связь человека с окружающей природой/.

ПОНЯТИЕ (определения)<sup>6</sup>:

- 1) ПОНЯТИЕ – Отображённое в мышлении единство существенных свойств, связей и отношений предметов или явлений; мысль или система мыслей, выделяющая и обобщающая предметы некоторого класса по определённым общим и в совокупности специфическим для них признакам // *Википедия*.

В быту, в науке, значение (содержание) слова «Понятие» может отличаться от его значения в философии или формальной логике.

Научные понятия не есть нечто законченное и завершённое; напротив, оно заключает в себе возможность дальнейшего развития (понятий – авт.).

Основное содержание понятия изменяется на определённых этапах развития науки.

- 2) ПОНЯТИЕ – Символическое отображение существенных свойств (и признаков) предметов окружающего мира... // *Психологический словарь*.
- 3) ПОНЯТИЕ – Общее имя с относительно ясным содержанием и сравнительно четко очерченным объемом // *Философская энциклопедия*.

---

<sup>5</sup> 1. ГРИГОРЬЕВА Е. Методика преподавания естествознания: учебное пособие / 13 ноября 2013 // <https://iknigi.net/avtor-evgeniya-grigoreva/43048-metodika-prepodavaniya-estestvoznaniya-uchebnoe-posobie-evgeniya-grigoreva/read/page-8.html>; 2. Герд, Александр Яковлевич / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_biography/34053/Герд](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_biography/34053/Герд)

<sup>6</sup> 1. МИХАЛКИН Н. В. Логика / 2013 // [https://kartaslov.ru/книги/Николай\\_Васильевич\\_Михалкин\\_Логика/3](https://kartaslov.ru/книги/Николай_Васильевич_Михалкин_Логика/3); 2. ГРИГОРЬЕВА Е. Методика преподавания естествознания: учебное пособие / 13 ноября 2013 // <https://iknigi.net/avtor-evgeniya-grigoreva/43048-metodika-prepodavaniya-estestvoznaniya-uchebnoe-posobie-evgeniya-grigoreva/read/page-8.html>; 3. Понятие / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/16579>

- 4) ПОНЯТИЕ – 1. Логически расчлененная общая мысль о предмете, включающая ряд взаимно-связанных признаков... // *Толковый словарь Ушакова*.
- 5) ПОНЯТИЕ – Мысль, в которой отражены в обобщенной форме объекты, процессы, явления действительности в совокупности их существенных свойств и отношений (или отдельные их свойства, отношения).
- 6) ПОНЯТИЕ – Форма познания, позволяющая выделить изучаемый объект из универсума, отраженного мышлением, определить уникальность данного объекта, его различие и подобие с другими предметами.
- 7) ПОНЯТИЕ (в философии) – Форма мышления, отражает существенные связи, свойства, отношения предметов и явлений // *Современная энциклопедия*.
- 8) ПОНЯТИЕ (в формальной логике) – Элементарная единица мыслительной деятельности, обладающая целостностью и устойчивостью и взятая в отвлечении от словесного выражения этой деятельности.
- 9) ПОНЯТИЕ – Одна из логических форм мышления, высший уровень обобщения, характерный для мышления словесно логического, может быть конкретным и абстрактным... // *Большая психологическая энциклопедия*.
- 10) ПОНЯТИЕ – Одна из форм отражения мира на рациональной ступени познания; мысль, которая выделяет из некоторой предметной области и собирает в класс (обобщает) объекты посредством указания на их общий и отличительный признак // *Энциклопедия эпистемологии и философии науки*.

Некоторые виды понятий<sup>7</sup>:

- 1) ПОНЯТИЕ Теоретическое – Понятие, которое выработано на основе опосредованного анализа некоторого класса явлений (или объектов) при помощи ранее выработанных понятий, концепций и формализмов.
- 2) ПОНЯТИЕ Эмпирическое – Понятие, которое выработано на основе непосредственного сравнения общих свойств некоторого класса наличествующих (доступных для изучения) объектов или явлений.
- 3) ПОНЯТИЕ Абстрактное – Понятие, относящееся к широкому классу объектов.
- 4) ПОНЯТИЕ Конкретное – Понятие, относящееся к конкретному объекту.
- 5) ПОНЯТИЕ Элементарное – Понятие, не опирающееся на другие понятия.
- 6) ПОНЯТИЕ Составное – Понятие, опирающееся на другие понятия.
- 7) ПОНЯТИЕ Научное – Понятие, отражающее существенные и необходимые признаки, а слова и знаки, их выражающие, являются научными терминами.

Понятие «Понятие» в истории философии<sup>8</sup>:

- 1) ПОНЯТИЕ (в И. философии) – «...прежде всего, синоним действительного понимания существа дела, ...подлинная природа вещи, а не её сходство с другими вещами, ... особенность его объекта...» // *ГЕОРГ ВИЛЬГЕЛЬМ ФРИДРИХ ГЕГЕЛЬ, немецкий философ*.

<sup>7</sup> Понятие / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/16579>

<sup>8</sup> Понятие / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/16579>

- 2) ПОНЯТИЕ (в И. философии) – «...общее представление или представление того, что обще многим объектам...» // *ИММАНУИЛ КАНТ, немецкий философ.*
- 3) «Формой понятия оказывается диалектическое единство всеобщности и особенности, которое и раскрывается через ...формы суждения и заключения...» // *ГЕОРГ ВИЛЬГЕЛЬМ ФРИДРИХ ГЕГЕЛЬ, немецкий философ.*

С понятием «Понятие» тесно соприкасается понятие «Термин», во многих случаях эти два понятия употребляются как синонимы, потому можно говорить, как о понятии «Термин», так и термине «Понятие», как равнозначных словосочетаниях.

ТЕРМИН (определения)<sup>9</sup>:

- 1) ТЕРМИН (TERMINUS (лат.) – предел, граница) – Слово или словосочетание, являющееся названием некоторого понятия какой-нибудь области науки, техники, искусства и т. п., ...термины в пределах сферы применения однозначны и лишены экспрессии // *Википедия.*

Термины существуют в рамках терминологии той или иной отрасли науки, специальности и т.д. В пределах данной системы понятий термин в идеале должен быть однозначным, систематичным, стилистически нейтральным (так, «фонема» (минимальная смыслообразующая единица языка – авт.), «синус» (отношение противолежащего катета к гипотенузе)).

В современной науке существует стремление к семантической унификации систем терминов (унификации смыслового значения – авт.) одной и той же науки в разных языках (однозначное соответствие между терминами разных языков) и к использованию интернационализмов в терминологии.

Различают виды терминов<sup>10</sup>:

- «Больший термин», служащий предикатом («логическим сказуемым») суждения, являющегося заключением данного силлогизма,
- «Меньший термин» — субъект («логическое подлежащее») заключения,
- «Средний термин», не входящий вообще в заключение силлогизма (но входящий в его суждения-посылки).

*Прим.: Силлогизм – Логическое заключение, сделанное из двух посылок.*

- 2) ТЕРМИН – (TERMINUS (лат.)) – 1) Имя с оттенком научного его значения в контексте какой-либо теории или отрасли знания // *Философская энциклопедия.*
- 3) ТЕРМИН – 1) Принятое условное выражение, название, свойственное какой-либо науке, ремеслу. ...5) Название понятия... // *Словарь иностранных слов.*
- 4) ТЕРМИН – 1. (В формальной логике) – Понятие, выраженное словом. 2. Слово, являющееся названием определенного понятия // *Толковый словарь Ушакова.*
- 5) ТЕРМИН – Слово, имеющее специальное, строго определенное значение, применяется в науке и технике // *Словарь литературных терминов.*

<sup>9</sup> Термин / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/16180>

<sup>10</sup> Термин / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/16180>

- 6) ТЕРМИН (в логике, то же, что терм) – Элемент формализованного языка, соответствующий подлежащему или дополнению в обычном грамматическом смысле, и субъект суждения в традиционной логике.
- 7) ТЕРМИН – Слово или сочетание слов, обозначающее специальное понятие в науке, технике, искусстве // *Большой Энциклопедический словарь*.

О понятии «Терм», которое, как показано выше, то же, что и понятие «Термин».

ТЕРМ (определения)<sup>11</sup>:

- 1) ТЕРМ (TERM (англ.), TERMINUS (лат.) – граница, предел) – Описание объекта предметной области // *Философский энциклопедический словарь*.
- 2) ТЕРМ – (TERM (англ.), TERME (франц.)) – в формализованных языках логико-математических исчислений выражение (слово), обозначающее (описывающее) какой-либо предмет универсума // *Философская Энциклопедия*.
- 3) Терм (в формальной логике) – интуитивно определённое выражение формального языка, являющееся формальным именем объекта...

И о понятии «Терминология» (совокупность терминов в конкретной области знания), к которой относятся рассмотренные выше понятия – «Понятие», «Термин», «Терм».

ТЕРМИНОЛОГИЯ (определения)<sup>12</sup>:

- 1) ТЕРМИНОЛОГИЯ – Совокупность (набор) терминов для использования в какой-либо области деятельности.
- 2) ТЕРМИНОЛОГИЯ – (TERMINUS (лат.) термин; и LOGOS (греч.) – слово) – Наука о технических терминах в науке, ремеслах или искусствах, собрание и объяснение их // *Словарь иностранных слов русского языка*.
- 3) ТЕРМИНОЛОГИЯ (TERMINOLOGIE (франц.) < TERMINUS (лат.) – межевой знак) – Совокупность терминов какой-либо области науки, ремесла и т. д. // *Исторический словарь галлицизмов русского языка*.
- 4) ТЕРМИНОЛОГИЯ (TERMINUS (лат.) – граница, предел; и LOGOS (греч.) – учение) – Совокупность специальных знаков, употребляемых в науке или в искусстве... // *Философская энциклопедия*.
- 5) ТЕРМИНОЛОГИЯ – Система терминов какой-либо науки, области техники, вида искусства и т. п. // *Большой Энциклопедический словарь*.

По выражению выдающегося учёного А. А. Реформатского, терминологии и «термины, как их составные части, являются инструментом, с помощью которого формируются научные теории, законы, принципы, положения».

То есть, «в терминах отражается социально организованная действительность, поэтому термины имеют социально обязательный характер». Терминология каждой отрасли знания строится на основе понятийных связей профессиональных знаний<sup>13</sup>.

<sup>11</sup> 1. Карта слова «терм» → значение / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/терм>; 2. Терм / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_philosophy/4878/ТЕРМ](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/4878/ТЕРМ)

<sup>12</sup> Терминология // Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/119529>

<sup>13</sup> Терминология // Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/119529>

Прежде, чем перейти к рассмотрению основного предмета настоящего Обзора (инженерное образование), определимся с содержанием понятий «Образование», «Инженерное образование» и смежных понятий.

*Прим. Определения ряда понятий в тексте настоящего Обзора несколько изменено (сокращено, или дополнено, или составлено по аналогии) без ущерба для содержания того или иного понятия. Приводятся, в большинстве случаев, и, как правило, несколько определений понятия, чтобы читатель имел возможность выбора определения термина, которое, на его взгляд, более полно отражает содержание понятия, а также – разобраться в его тонкостях, сравнивая разные определения.*

ОБРАЗОВАНИЕ (определения)<sup>14</sup>:

- 1) ОБРАЗОВАНИЕ – 1. Процесс усвоения знаний; обучение, просвещение... // *Малый академический словарь.*
- 2) ОБРАЗОВАНИЕ – Целенаправленный процесс и достигнутый результат воспитания и обучения в интересах человека, общества, государства, с констатацией достижения обучающимся установленных государством образовательных уровней... (образовательных цензов).
- 3) ОБРАЗОВАНИЕ – Целенаправленная познавательная деятельность людей по получению считающихся надёжно установленных, истинных научных знаний или должных быть повсеместно применяемых знаний..., а также умений, либо по совершенствованию знаний и умений.
- 4) ОБРАЗОВАНИЕ (в широком смысле слова) – Процесс или продукт формирования ума, характера или физических способностей личности...
- 5) ОБРАЗОВАНИЕ (в техническом смысле) – Процесс передачи обществом через институты образования целенаправленно передаёт своё культурное наследие (накопленное знание, ценности и навыки) от поколения к поколению.
- 6) ОБРАЗОВАНИЕ Общее – Первый уровень образования, – оно не профессиональное образование и не специальное образование.
- 7) ОБРАЗОВАНИЕ Начальное общее – Первая ступень общего образования во многих странах мира, приобретение первых знаний об окружающем мире.
- 8) ОБРАЗОВАНИЕ Основное общее – Вторая ступень общего образования в большинстве стран мира.

Целями основного общего образования является создание условий для становления и формирования личности обучающегося, развитие его склонностей и интересов, необходимый этап для получения среднего (полного) общего образования и начального профессионального образования.

- 9) ОБРАЗОВАНИЕ Среднее (полное) общее – Третья, завершающая ступень общего образования в ряде стран, в целях развития творческих способностей обучающегося и формирования навыков самостоятельного обучения.

---

<sup>14</sup> 1. Значение слова «Инженерный» / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/инженерное+образование>; 2. Образование / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/12136>

10) ОБРАЗОВАНИЕ Начальное профессиональное (НПО) – Начальный уровень профессионального образования.

11) ОБРАЗОВАНИЕ Среднее профессиональное (СПО) – Средний уровень профессионального образования.

Учреждения НПО и СПО реализуют двухступенчатую подготовку по программам начального и среднего профессионального образования. В России учреждение СПО также называется ССУЗ (среднее специальное учебное заведение).

12) ОБРАЗОВАНИЕ Высшее профессиональное (ВПО) – Верхний уровень профессионального образования, следующий после среднего общего или профессионального образования в трёхуровневой системе.

ВПО включает в себя совокупность систематизированных знаний и практических навыков, которые позволяют решать теоретические и практические задачи по соответствующему профессиональному профилю.

13) ОБРАЗОВАНИЕ Послевузовское профессиональное – Система повышения квалификации (ПК) лиц, имеющих высшее образование.

По названию система ПК - часть системы образования, но по содержанию система ПК, во многом или исключительно, - научно-исследовательская работа (НИР), по итогам которой присуждается ученая степень. В Западной Европе и Северной Америке, в ряде стран постсоветского пространства термины «послевузовское образование» (ПВО) или последипломное образование (Graduate Education, Postgraduate Education (англ.)), относятся к академическим степеням магистра (M.SC) и доктора философии (Ph.D).

В системе ПВО аспирантура – форма ПК лиц с целью подготовки их к соисканию учёной степени кандидата наук; специализированное подразделение научно-исследовательского учреждения или вуза по подготовке преподавательских и научных кадров высшей квалификации – кандидатов наук, докторантура – форма ПК лиц с целью подготовки их к соисканию учёных степеней доктора наук; специализированное подразделение ВУЗа или научно-исследовательского института (НИИ) по подготовке педагогических и научных кадров высшей квалификации – докторов наук<sup>15</sup>.

Таким образом, из приведенных определений следует, что образование – это система, процесс, результат, познавательная деятельность.

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (определения)<sup>16</sup>:

1) ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (ПРОФ-ОБР) – Организованный процесс трудовой социализации личности, обеспечивающий ориентацию и адаптацию в мире профессий, овладение специальностью и уровнем квалификации, непрерывный рост компетентности... // *Педагогический терминологический словарь*.

2) ПРОФ-ОБР – Образование для профессиональной деятельности // *Словарь-справочник терминов нормативно-технической документации*.

<sup>15</sup> Образование / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/12136>

<sup>16</sup> 1. Образование / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/12136>; 2. Профессиональное образование // <http://www.cawater-info.net/bk/11-2-2.htm>; 3. Профессиональное образование / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc3p/246158>



- 3) ПРОФ-ОБР (в узком смысле) – Ускоренная форма приобретения профессиональных умений и навыков.
- 4) ПРОФ-ОБР (в широком смысле) – обучение профессиональных (инженерных) кадров, формы получения профессионального (инженерного) образования.
- 5) ПРОФ-ОБР (= Профессионально-техническое образование) – Система подготовки квалифицированных рабочих в профессионально-технических училищах, а также путём обучения на производстве.

Профессиональное инженерное образование (как и общее образование) ориентировано на развитие личности, от общего образования отличается направленностью и характером осваиваемых знаний, умений и навыков, формированием и совершенствованием личностных установок и качеств, которые согласуются с получаемой в результате обучения профессией (специальностью).

В целом различают 3 вида инженерного образования:

- 1) Профессионально-техническое образование,
- 2) Среднее профессиональное инженерное образование,
- 3) Высшее инженерное образование.

Профессионально-техническое образование (ПТО) является начальной ступенью профессионального образования. Основная цель системы ПТО заключается в подготовке квалифицированных рабочих.

Среднее профессиональное образование – СПО (или среднее специальное образование – ССО) – образование, приобретаемое в профессиональных учебных заведениях.

СПО обеспечивает знания, умения и навыки для работ определенной сложности, руководства первичными производственными звеньями.

Система Высшего профессионального образования (ВПО) готовит дипломированных специалистов высокой квалификации для различных отраслей экономики.

Государственные образовательные стандарты определяют обязательный минимум содержания каждой основной профессиональной образовательной программы в сфере инженерии (по конкретной профессии, специальности).

Основной путь получения профессионального образования – обучение в средних специальных учебных заведениях (на базе полного или неполного среднего образования) и ВУЗах (на базе полного среднего образования) профессионально-технических, кроме того – получение профессионального образования - на производстве, а также курсовое обучение. Рабочие и специалисты обновляют знания и навыки в учреждениях по переподготовке и повышению квалификации.

Профессиональное образование предусматривает формирование личности, способной к эффективной самореализации в сфере будущей профессиональной деятельности, к осуществлению и выполнению полного спектра профессиональных функций.

Профессиональное инженерное образование является неотъемлемой частью системы непрерывного образования и может рассматриваться, как и другие виды образования, как процесс, система, деятельность, ценность, социальный институт.

Обучение в учреждениях профессионального образования с отрывом или без отрыва от производства, самообразование, экстернат являются формами получения профессионального образования, в том числе - инженерного.

Цель начального профессионального образования (НПО) – подготовка работников квалифицированного труда по основным направлениям общественно-полезной деятельности на базе общего основного и среднего образования.

НПО может быть получено в образовательных учреждениях НПО.

Цель среднего профессионального образования (СПО) – подготовка специалистов среднего звена, удовлетворение потребностей личности в углублении образования на базе основного общего, среднего общего или начального профессионального образования. СПО может быть получено в образовательных учреждениях СПО (техникумах, училищах, колледжах) или на первой ступени вузов.

Цель Высшего профессионального образования (ВПО) – подготовка и переподготовка специалистов соответствующего уровня, удовлетворение потребностей личности в углублении и расширении образования на базе среднего общего, среднего профессионального образования. ВПО можно получить в учреждениях ВПО (университетах, институтах, академиях и другого типа ВУЗах).

Послевузовское профессиональное образование (ППО) дает возможность повышения уровня образования, научной, педагогической квалификации на базе ВПО. ППО может быть получено в аспирантуре, докторантуре, адъюнктуре при вузах и НИИ.

Дополнительные образовательные программы реализуются в целях всестороннего удовлетворения образовательных потребностей граждан, общества, государства.

Дополнительные образовательные программы, которые выходят за пределы основных учебных программ, реализуют учреждения дополнительного образования. К таким образовательным программам относятся программы, реализуемые:

- 1) В общеобразовательных и профессиональных образовательных учреждениях за пределами определяющих их статус основных образовательных программ;
- 2) В образовательных учреждениях дополнительного образования (учреждения Повышения квалификации кадров, Курсы, Центры профориентации и т.д.), имеющих соответствующую лицензию;
- 3) Через использование индивидуальной педагогической деятельности.

«ИНЖЕНЕРНЫЙ» (определения)<sup>17</sup>:

- 1) «ИНЖЕНЕРНЫЙ» означает «Технический»...
- 2) «ИНЖЕНЕРНЫЙ» – Что связано с деятельностью инженеров: Инженерное дело, Инженерные войска // *Малый академический словарь*.
- 3) «ИНЖЕНЕРНЫЙ» – ...Соотносящийся по значению с существительным «инженер». ...3. Что свойственно инженеру, характерно для него.

---

<sup>17</sup> 1. Карта слова «Инженерный» (термин) / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/инженерный>; 2. Значение слова «Инженерный» / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/инженерное+образование>

Соответственно, понятие «Инженерное образование» ассоциируется с обучением инженерному делу, получением специального технического образования.

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (определения)<sup>18</sup>:

- 1) ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ – Обучение знаниям и принципам профессиональной практики в инженерии.
- 1) ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ – Деятельность по обучению знаниям, принципам профессиональной практики инженерного дела // *Википедия*.

Понятие «Инженерное образование» тесно связано с такими понятиями как «Политехническое образование», «Техническое образование», их наиболее распространенные определения приводятся ниже.

ПОЛИТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (определения)<sup>19</sup>:

- 1) ПОЛИТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (ПТО) – Образование, получаемое в процессе ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ (см. ниже – авт.) // *Большая советская энциклопедия*.
- 2) ПТО – Принцип организации содержания и преподавания общеобразовательных учебных предметов, вариант практической реализации идеи трудовой школы.
- 3) ПТО – Ознакомление учащихся с основными принципами современного производства, законами развития природы и общества; формирование трудовых умений и навыков учащихся. Выступает как фундамент последующей профессиональной подготовки // *Педагогический терминологический словарь*.

ПТО в соединении с умственным и физическим воспитанием впервые начало осуществляться в советской общеобразовательной школе<sup>20</sup>.

- 4) ПТО (в школе) – Одна из важнейших составных частей школьного воспитания. Предусматривает ознакомление учащихся в теории и на практике с основными принципами современного производства и особенностями общественных и производственных отношений, эффективное трудовое воспитание, формирование трудовых умений и навыков, профессиональную ориентацию учащихся; способствует выбору трудового пути, создаёт основу последующей профессиональной подготовки // *Большая советская энциклопедия*.

С научными основами производства знакомят учащихся, главным образом, в процессе изучения естественнонаучных дисциплин (с демонстрацией возможностей и форм использования законов природы и свойств материалов для нужд практики, методов обучения, стимулирующих познавательную активность учащихся; и др.).

В формировании и развитии способностей и умения ориентироваться в системе производственных отношений и в воспитании готовности к труду ведущая роль принадлежит предметам гуманитарного цикла. Они способствуют, в частности:

---

<sup>18</sup> Инженерное образование – Engineering education // [www.ru.abcdef.wiki/Engineeringeducation](http://www.ru.abcdef.wiki/Engineeringeducation)

<sup>19</sup> 1. Политехническое образование / Словари и энциклопедии на Академике // [https://pedagogical\\_dictionary.academic.ru/2493/Политехническое\\_образование](https://pedagogical_dictionary.academic.ru/2493/Политехническое_образование); Политехническое образование / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/122108/Политехническое>

<sup>20</sup> Политехническое образование / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/122108/Политехническое>

- Раскрытию объективных законов развития общественных отношений, ведущей роли рабочего класса в создании материальных и духовных ценностей;
- Изучению истории социалистического общества;
- Ознакомлению с основами экономики, организацией производства и структурой народного хозяйства;
- Выбору методов учебной работы, которые формируют моральную готовность учащихся к участию в производительном труде.

Ознакомление с научными основами производства и производственных отношений осуществляется также на факультативных занятиях, в различных технических и опытнических кружках в школе и внешкольных учреждениях.

Принцип политехнизма – один из основных принципов учебно-воспитательной работы средней школы, он в значительной мере определяет содержание образования, выбор методов обучения и подготовки специалистов в профессиональных учебных заведениях всех ступеней, включая высшую школу.

*Прим.: Политехнизм – Это единство общеобразовательных и политехнических знаний, применение их на современном производстве<sup>21</sup>.*

Политехнизм позволяет обеспечить широту кругозора будущих специалистов, высокий уровень их профессионализма и общей культуры, развитие их способности ориентироваться в технике и технологии производства.

ПОЛИТЕХНИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ (определения)<sup>22</sup>:

- ПОЛИТЕХНИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ (ПТ-ОБУЧ) – Учебно-воспитательный процесс, в ходе которого осуществляется профессионально-техническое образование // *Большая советская энциклопедия.*
- ПТ-ОБУЧ – Обучение, обеспечивающее знакомство учащихся с основными принципами процессов производства и формирующее навыки обращения с орудиями производства... // *Профессиональное образование. Словарь.*
- ПТ-ОБУЧ – Обучение, ориентированное на усвоение общенаучных принципов современного производства, овладение практическими приемами и навыками... // *Педагогический терминологический словарь.*

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (определения)<sup>23</sup>:

- 1) ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (ПРОФТЕХ-ОБР) – Форма профессионального образования для подготовки квалифицированных рабочих для отраслей народного хозяйства в профессионально-технических учебных заведениях... // *Большая советская энциклопедия.*

<sup>21</sup> Политехнизм // <https://profmeter.com.ua/Encyclopedia/wiki/index.php/Политехнизм/>

<sup>22</sup> Политехническое обучение / Словари и энциклопедии на Академик //

<https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/122109/Политехническое>

<sup>23</sup> 1. Профессионально-техническое образование //

<http://niv.ru/doc/dictionary/pedagogic/articles/253/professionalno-tehnicheskoe-obrazovanie.htm>; 2.

Профессионально-техническое образование // [http://enic.in.ua/index.php/ru/sistema-](http://enic.in.ua/index.php/ru/sistema-obrazovania/professionalno-tehnicheskoe-obrazovanie)

[obrazovania/professionalno-tehnicheskoe-obrazovanie](http://enic.in.ua/index.php/ru/sistema-obrazovania/professionalno-tehnicheskoe-obrazovanie); 3. Политехническое обучение / Словари и энциклопедии на Академик // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/122109/Политехническое>

- 2) ПРОФТЕХ-ОБР (также профессиональное образование) – Система подготовки квалифицированных рабочих кадров... // *Википедия*.
- 3) ПРОФТЕХ-ОБР – Система подготовки квалифицированных рабочих кадров для отраслей народного хозяйства в профессионально технических училищах и путём обучения на производстве // *Большой Энциклопедический словарь*.
- 4) ПРОФТЕХ-ОБР - Образование, включающее в дополнение к знаниям общеобразовательным изучение технологий и связанных с ними наук и приобретение навыков, знаний, необходимых для трудовой деятельности по определенной специальности... // *Профессиональное образование. Словарь*.
- 5) ПРОФТЕХ-ОБР – Система подготовки квалифицированных рабочих.
- 6) ПРОФТЕХ-ОБР - Вид профессионального образования, его начальная ступень. Система ПТО выполняет функции воспроизводства рабочих кадров... // *Педагогический словарь*.
- 7) ПРОФТЕХ-ОБР – Комплекс педагогических и организационно-управленческих мероприятий, направленных на обеспечение граждан знаниями, умениями и навыками в выбранной ими отрасли профессиональной деятельности.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (определения)<sup>24</sup>:

- 1) ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (ТЕХН-ОБР) – Подготовка инженеров и техников для промышленности, строительства, транспорта, связи, сельского и лесного хозяйства... // *Большая Советская Энциклопедия*.
- 2) ТЕХН-ОБР – Вид специального образования, которое дают школы низшие, средние и высшие. Школы низшие и средние дают познания для низших и средних органов в отраслях промышленности (для рабочих и техников), высшие школы готовят руководителей технических работ (инженеров).
- 3) ТЕХН-ОБР – Система подготовки инженеров и техников для отраслей экономики (промышленности, строительства и других отраслей) // *БСЭ*.

Понятие «Профессиональное образование» связано с понятием «Квалификация».

КВАЛИФИКАЦИЯ (определения)<sup>25</sup>:

- 1) КВАЛИФИКАЦИЯ – Опыт, мастерство, навык, профессия, специальность // *Словарь русских синонимов*.

<sup>24</sup> 1. Техническое образование / Большая Советская энциклопедия // <https://rus-bse.slovaronline.com/78865-Техническое%20образование>; 2. Техническое образование / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/139521/Техническое>; 3. Техническое образование / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz\\_efron/100828/Техническое](https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/100828/Техническое)

<sup>25</sup> 1. МОИСЕЕВ А. Об инженерно-техническом образовании // Из записной книжки президента университета, профессора А.И. Владимирова. Выпуск 8, Москва: Недра, 2011 / ВЛАДИМИРОВ А.И. Об инженерно-техническом образовании. М.: ООО «Издательский дом Недра», 2011. Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011 // <https://docplayer.com/26212532-Ob-inzhenerno-tehnicheskom-obrazovanii.html>; 2. Значение слова «квалификация» / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/квалификация>; 3. Квалификация / Сборник словарей: Ефремовой, Ожегова, Шведовой // <http://что-означает.рф/квалификация>; 4. Квалификация / Словари и энциклопедии на Академике. // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/94591/Квалификация>

- 2) КВАЛИФИКАЦИЯ – Подготовленность к профессиональной деятельности; наличие у работника знаний, навыков и умений, необходимых для выполнения им определенной работы // *Профессиональное образование. Словарь.*
- 3) КВАЛИФИКАЦИЯ – Профессиональная зрелость работника, подготовленность к качественному выполнению конкретных видов работ, наличие знаний, умений, профессиональных навыков, опыта // *Экономический словарь.*

Так, в СССР квалификация работников, как правило, устанавливалась специальной квалификационной комиссией. Показателем квалификации работника, помимо разряда, могли быть также категория или диплом, наличие звания, учёной степени.

Квалификация обычно определялась разрядом, к которому данный вид работ отнесён тарифно-квалификационным справочником, что было необходимо для установления тарифных ставок и должностных окладов. Квалификация инженерно-технических работ и работ служащих и других лиц, не занятых непосредственно на производстве, определялась требованиями, предъявляемыми к занимаемой должности.

- 4) КВАЛИФИКАЦИЯ – ...3. Степень годности к какому-нибудь ремеслу, виду труда... // *«Толковый словарь русского языка»... под редакцией Д. Н. Ушакова.*
- 5) КВАЛИФИКАЦИЯ – Степень профессиональной подготовленности...
- 6) КВАЛИФИКАЦИЯ (образование) — Уровень подготовки выпускников средних специальных и высших учебных заведений.
- 7) КВАЛИФИКАЦИЯ – Профессия, специальность // *Толковый словарь Ожегова.*

Если с понятием «квалификация» в сфере профессионального образования более-менее понятно, то с понятием «Компетенция» в этой сфере, особенно в части использования понятия во множественном числе («Компетенции»), возникают некоторые вопросы.

Так, традиционно понятие «Компетенция» означало права и обязанности (должностного лица, государственного или иного органа и т.д.).

Не вдаваясь в тонкости понятия «Компетенции» в «западном» понимании, отметим, что ниже под «компетенциями» понимаются специальные знания, навыки и умения в сфере профессиональной деятельности, включая таковые в технической сфере.

Кроме того, понятие «Компетенция» - многозначное, и по справедливому мнению ряда экспертов, «изначально сам термин («Компетенция» - авт.) не является продуктом работы педагогической науки, а является результатом исследования факторов, влияющих на эффективность работы персонала»<sup>26</sup>.

В частности, эксперты утверждают, что внедрение подхода на основе компетенций «не являлось социальным заказом общества», и «что в целом современное российское общество полностью не готово к переходу» на такую модель образования.

На основе анализа специальной литературы авторы приходят к выводу, что «в недрах западной образовательной системы... появилась мысль о наличии неких обязательных параметров, носящих междисциплинарный характер, определяющих «успешность того или иного специалиста», отличающихся универсальностью.

<sup>26</sup> КОЛОДКИНА Н.Н., ЧЕРЕМУХИН А.Д. О множественности трактовок термина "компетенция"/ Карельский научный журнал, 2016 // <https://cyberleninka.ru/article/n/o-mnozhestvennosti-traktovok-termina-kompetentsiya>

Это, по мнению экспертов, привело к появлению подхода на основе компетенций.

Авторы аналитической работы считают, что «необходимо разработать инструментарий оценивания компетенций и компетентности преподавателей высшей школы..., а также порядок их формирования в высшей школе». Авторы приводят из различных источников ряд (более двух десятков) трактовок (определений) понятия «компетенция» и анализируют их сущность и функции.

Вырисовывается следующая картина, в частности<sup>27</sup>:

- 1) КОМПЕТЕНЦИЯ – Это совокупность качеств личности (знаний, умении, навыков, способов деятельности) в пределах каких-либо предметов (процессов) и необходимых для качественной продуктивной деятельности

Сущность: Совокупность качеств. Функция: Качественная деятельность.

- 2) КОМПЕТЕНЦИЯ – Знания и умения в сфере профессиональной деятельности.

Сущность: ЗУН.

- 3) КОМПЕТЕНЦИЯ – Совокупность знаний, навыков и умений, формируемых в процессе обучения по той или иной дисциплине, а также способность к выполнению каких-либо определенных видов деятельности.

Сущность: Совокупность знаний, умений, навыков (ЗУН).

Функция: Способность к выполнению.

- 4) КОМПЕТЕНЦИЯ – Готовность к успешному применению знаний, умений и личностных качеств в определенной области.

Сущность: Готовность к применению ЗУН.

- 5) КОМПЕТЕНЦИЯ – Возможность установления связи между знанием и ситуацией или в более широком смысле как способность найти, обнаружить знание и действие, подходящее для решения проблемы.

Сущность: Способность найти действие.

Функция: Решение проблемы.

- 6) КОМПЕТЕНЦИЯ – Действия, понимание проблемы, анализ, поиск решения и деятельность по решению проблемы и достижению результата.

Сущность: Деятельность. Функция: Решение проблемы.

- 7) КОМПЕТЕНЦИЯ – Способность или готовность мобилизовать знания, умения, навыки для решения определенной задачи на высоком уровне.

Сущность: Способность или готовность применить ЗУН.

Функция: Решение задач.

- 8) КОМПЕТЕНЦИЯ – Способность применять знания в конкретных ситуациях.

Сущность: Способность применять. Функция: ЗУН.

---

<sup>27</sup> КОЛОДКИНА Н.Н., ЧЕРЕМУХИН А.Д. О множественности трактовок термина "компетенция"/ Карельский научный журнал, 2016 // <https://cyberleninka.ru/article/n/o-mnozhestvennosti-traktovok-termina-kompetentsiya>

9) КОМПЕТЕНЦИЯ – Образовательный результат....

Сущность: Результат образования.

10) КОМПЕТЕНЦИЯ – Профессиональные качества, потенциал, который будет реализован при осуществлении профессиональной деятельности.

Сущность: Профессиональные качества.

11) КОМПЕТЕНЦИЯ – Рациональное сочетание знаний и способностей персонала организации, рассматриваемых в небольшом промежутке времени.

Сущность: Сочетание знаний.

12) КОМПЕТЕНЦИЯ – Совокупность знаний, навыков, способностей, прилагаемых усилий и стереотипов поведения.

Сущность: Совокупность ЗУН.

Функция: Комбинация ЗУН, мотивационных факторов, ситуационных намерений.

13) КОМПЕТЕНЦИЯ – Совокупность (система) знаний в действии.

Сущность: Система знаний. Функция: Способности для решения задач.

Авторы исследования заключают, что российское общество полностью не готово к переходу на модель образования на основе компетенций, есть ряд проблем, связанных с реализацией этой модели. При этом споры о содержании понятия «компетенция» и отсутствие его согласованного содержания – не самая острая проблема.

КОМПЕТЕНЦИЯ (определения)<sup>28</sup>:

- 1) КОМПЕТЕНЦИЯ – Определяемые законодательством предметы ведения, соответствующий им объём полномочий должностного лица или государственного органа // *Элементарные начала общей теории права*.
- 2) КОМПЕТЕНЦИЯ – ... (2) Профессиональные знания, опыт в той или иной области деятельности // *Современная энциклопедия*.
- 3) КОМПЕТЕНЦИЯ – Область знаний, круг вопросов, в которых кто-либо хорошо осведомлен // *Словарь Ефремовой*.
- 4) КОМПЕТЕНЦИЯ – 1. Круг вопросов, явлений, в которых данное лицо обладает авторитетностью, познанием, опытом... // *Словарь Д.Н. Ушакова*.
- 5) КОМПЕТЕНЦИЯ – Способность работника применять в профессиональной деятельности знания и умения // *Проект документа «Профессиональный стандарт «Водные ресурсы» (Казахстан)*<sup>29</sup>.

Имеются сторонники как того, что правильно употреблять понятие «Компетенции» во множественном числе (их должно быть как бы много), так употребления этого понятия в единственном числе, как «Компетенция» (одна)<sup>30</sup>.

---

<sup>28</sup> 1. Компетенция / Словари и энциклопедии на Академике. // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ushakov/838158>; 2. Значение слова «Компетенция» // <https://glosum.ru/Значение-слова-Компетенция>;

<sup>29</sup> Профессиональный стандарт «Водные ресурсы» (Проект документа, Казахстан) // <https://atameken.kz/uploads/content/files/Водные%20ресурсы.pdf>



Получается, что верна, как фраза «это не в моей компетенции», но... следует развивать компетенции», так и фраза «обладать соответствующей компетенцией», то есть, - быть компетентным в какой-либо сфере деятельности<sup>31</sup>.

КОМПЕТЕНТНОСТЬ (определения)<sup>32</sup>:

- 1) КОМПЕТЕНТНОСТЬ – Наличие знаний и опыта, необходимых для эффективной деятельности в заданной предметной области.
- 2) КОМПЕТЕНТНОСТЬ (COMPETENS (лат.) – соответствовать, знать) — качество человека, обладающего всесторонними знаниями в какой-либо области.
- 3) КОМПЕТЕНТНОСТЬ – Потенциальная готовность решать задачи со знанием дела; включает в себя содержательный (знание) и процессуальный (умение) компоненты и предполагает знание существа проблемы и умение её решать.
- 4) КОМПЕТЕНТНОСТЬ – Обладание определённой компетенцией, то есть знаниями и опытом деятельности, позволяющими выносить объективные суждения и принимать точные решения.
- 5) КОМПЕТЕНТНОСТЬ – Осведомленность, авторитетность.

Основным понятием, используемым в настоящем Обзоре, является понятие «Инженерия». ИНЖЕНЕРИЯ (определения)<sup>33</sup>:

- 1) ИНЖЕНЕРИЯ – Инженерное искусство, инженерное дело // *Ефремова Т.Ф. Толковый словарь русского языка.*
- 2) ИНЖЕНЕРИЯ – Применение знаний и практического опыта (инженерные знания, навыки, умения) с целью создания полезных технологических и технических процессов и объектов...
- 3) ИНЖЕНЕРИЯ (= Инженерное дело) – Область человеческой интеллектуальной деятельности, дисциплина, профессия, задачей которой является применение достижений науки, техники, использование законов физики и природных ресурсов для решения конкретных проблем, целей и задач человечества. Инженерное дело реализуется через применение, как научных знаний, так и практического опыта (инженерные навыки, умения) с целью создания (в первую очередь проектирования) полезных технологических и технических процессов и объектов, которые реализуют эти процессы // *Википедия.*
- 4) ИНЖЕНЕРИЯ – Совокупность работ или деятельность прикладного характера, включающая пред-проектные технико-экономические исследования и обоснования планируемых капиталовложений, необходимую лабораторную и экспериментальную доработку технологий и прототипов, их промышленную проработку, а также последующие услуги и консультации.

---

<sup>30</sup> Как правильно: развивать компетенцию или компетенции? / 02 февраля 2017 //

<https://www.ekburg.ru/news/18/64524-kak-pravilno-razvivat-kompetentsiyu-ili-kompetentsii/>

<sup>31</sup> О «компетенции» и «компетентности» в образовании // <http://www.niro.nnov.ru/?id=980>

<sup>32</sup> Карта слова «компетентность» → значение // Карта слов и выражений русского языка //

<https://kartaslov.ru/значение-слова/компетентность>

<sup>33</sup> 1. Список инженерных направлений - List of engineering branches //

[https://ru.abcdef.wiki/wiki/List\\_of\\_engineering\\_branches](https://ru.abcdef.wiki/wiki/List_of_engineering_branches); 2. Инженерия // <http://что-означает.рф/инженерия>;

3. Инженерия / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/940092>; 4.

Инженерное дело / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/143862>

- 5) ИНЖЕНЕРИЯ – 1) Инженерное дело, творческая техническая деятельность. 2) (В некоторых сочетаниях – конструирование новых, не существующих в природе органических единиц // *Толковый словарь Ожегова*.)
- 6) ИНЖЕНЕРИЯ – Творческое применение научных принципов в проектировании или разработке структур, машин, аппаратуры, производственных процессов, или работа по использованию их отдельно или в комбинации. Конструирование или управление тем же самым с полным знанием их дизайна; предсказание их поведения под определёнными эксплуатационными режимами // *Определение Совета американских Инженеров по Профессиональному Развитию (American Engineers' Council for Professional Development (ECPD))*.
- 7) ИНЖЕНЕРИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (= Экологическая инженерия) – Инженерия для улучшения и защиты окружающей среды.

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ (определения)<sup>34</sup>:

- 1) СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ (немецкое слово SPEZIALISATION) – 1. Приобретение специальных знаний в какой-либо области. 2. Сосредоточение деятельности на каком-либо занятии, какой-либо специальности // *Исторический словарь галлицизмов русского языка*.
- 2) СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ (SPECIALIZATION (англ.)) – Сосредоточение на поставке определенного типа товаров и услуг... // *Экономический словарь*.
- 3) СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ (SPECIALIS (лат.) – особый) – 1) Приобретение специальных знаний и навыков в какой-либо области профессиональной деятельности... // *Словарь иностранных слов...*
- 4) СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ (SPECIALIS (лат.) – особый, своеобразный) – В системе образования это углублённое изучение относительно узкого поля деятельности, в рамках специальности, обеспечивающее необходимый уровень квалификации специалиста // *Википедия*.
- 5) СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ – 1) Сосредоточение деятельности на относительно узких направлениях, отдельных технологических операциях или видах выпускаемой продукции; 2) приобретение специальных знаний и навыков в определенной области; 3) Разделение труда по его отдельным видам, формам // *Экономика и право: словарь-справочник*.
- 6) СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ (в региональном анализе) – Преимущественное развитие в регионе по тем или иным причинам (природных условий и др.) характерной для него отрасли производства // *Экономико-математический словарь*.
- 7) СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ (работника) – Один из видов профессионального разделения труда // *Большая Советская Энциклопедия*<sup>35</sup>

В системе высшего образования и системе среднего специального образования СССР СПЕЦИАЛИЗАЦИЕЙ назывались направления и организационная форма подготовки специалистов. По С. планировали подготовку кадров.

<sup>34</sup> Специализация /Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic\\_economic\\_law/14814/СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ](https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_economic_law/14814/СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ)

<sup>35</sup> Специальность / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/135059/Специальность>

В 1975 г. в вузах СССР система подготовки кадров включала более 350 Специализаций. Они были объединены в 22 группы (*курсивом* – специализации, которые имеют не только инженерную составляющую, но и прямое или близкое к изучению и/или использованию водных ресурсов отношение – авт.):

- 1) *Геология и разведка месторождений полезных ископаемых;*
- 2) *Разработка полезных ископаемых;*
- 3) Энергетика;
- 4) Metallургия;
- 5) Машиностроение и приборостроение;
- 6) Электронная техника,
- 7) Электрическое приборостроение и автоматика;
- 8) Радиотехника и связь;
- 9) Химическая технология;
- 10) Лесоинженерное дело и технология древесины, целлюлозы и бумаги;
- 11) Технология продовольственных продуктов;
- 12) Технология товаров широкого потребления;
- 13) Строительство;
- 14) *Геодезия и картография;*
- 15) *Гидрология и метеорология;*
- 16) *Сельское и лесное хозяйство;*
- 17) Транспорт; экономика;
- 18) Право;
- 19) Здравоохранение и физическая культура;
- 20) СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ университетов;
- 21) СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ педагогических институтов и вузов культуры;
- 22) Искусство.

В средних специальных учебных заведениях насчитывалось около 500 С. (более узких по профилю, чем в вузах), объединённых в группы, в основном соответствующие вузовским СПЕЦИАЛИЗАЦИЯМ. В системе профессионально-технического образования СССР вместо понятия «Специализация» использовалось понятие «Рабочая профессия». В 1975 г. было свыше 1 100 таких профессий, объединённых в 9 профессиональных направлений:

- 1) Машиностроение, судостроение, приборостроение и связанные с этими направлениями производства направления;
- 2) Геологическая разведка, угольная, горнорудная, нефтяная, металлургическая, газовая, химическая промышленность и другие отрасли промышленности;
- 3) Энергетическая, электротехническая, радиоэлектронная промышленность;

- 4) Строительство, промышленность стройматериалов, лесная, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная промышленность;
- 5) Транспорт и связь;
- 6) Лёгкая и полиграфическая промышленность;
- 7) Пищевая, мясомолочная промышленность, торговля и общественное питание;
- 8) Культурно-бытовое обслуживание и коммунальное хозяйство;
- 9) Сельское хозяйство.

#### СПЕЦИАЛЬНОСТЬ (определения)<sup>36</sup>:

- 1) СПЕЦИАЛЬНОСТЬ – Отличительная особенность, черта // *Исторический словарь галлицизмов русского языка*.
- 2) СПЕЦИАЛЬНОСТЬ (от слова «специальный», фр. SPECIALITE) – Занятие или знание, которому человек посвятил себя и в котором достиг совершенства или особенного искусства // *Словарь иностранных слов русского языка*.
- 3) СПЕЦИАЛЬНОСТЬ /от лат. SPECIALIS — особый, особенный, SPECIES — род, вид/ – Комплекс приобретённых путём специальной подготовки и опыта работы знаний, умений и навыков, необходимых для определённого вида деятельности в рамках той или иной профессии // *Большая Советская Энциклопедия*.
- 4) СПЕЦИАЛЬНОСТЬ – Вид профессиональной деятельности, усовершенствованной путем специальной подготовки; определенная область труда, знания... // *Официальная терминология*.
- 5) СПЕЦИАЛЬНОСТЬ – Отдельная, обособленная отрасль науки, техники, мастерства, искусства // *Толковый словарь Ушакова*.
- 6) СПЕЦИАЛЬНОСТЬ – Комплекс приобретённых путём специальной подготовки и опыта работы знаний, умений и навыков, необходимых для определённого вида деятельности в рамках той или иной профессии... // *Википедия*.
- 7) СПЕЦИАЛЬНОСТЬ (SPECIALITY (англ.); BERUF (нем.)) – 1. Отрасль науки, техники, производства, искусства и т. п., как область деятельности, работы или учебы. 2. Род занятий, профессия // *Энциклопедия социологии*.

#### ПРОФЕССИЯ (определения)<sup>37</sup>:

- 1) ПРОФЕССИЯ (PROFESSIO (лат.) – специальность, PROFITEER (лат.) – свое дело) – Род трудовой деятельности человека, владеющего комплексом специальных знаний и практических навыков, приобретённых в результате специальной подготовки, опыта работы. // *Большая Советская Энциклопедия*.

Наименование П. определяет характер и содержание работы или служебных функций, применяемые орудия или предметы труда. Многие П. делят на специальности: слесарь-лекальщик, слесарь-ремонтник; врач-терапевт, врач-хирург и т.д. Приобретение П. обеспечивается развитием различных форм профессионального образования.

<sup>36</sup> Специальность / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/135059/Специальность>

<sup>37</sup> Профессия / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/124615/Профессия>

- 2) ПРОФЕССИЯ (PROFESSION (франц.), PROFITERI (лат.) – открыто объявлять) – Род трудовой деятельности, занятий, требующих определенной подготовки и являющихся основным источником существования // *Исторический словарь галлицизмов русского языка.*
- 3) ПРОФЕССИЯ – Род, характер трудовой деятельности человека, владеющего комплексом теоретических знаний, практических умений и навыков, приобретенных в результате специального обучения // *Госстандарт Узбекистана. Классификатор направлений образования, специальностей и профессий среднего специального, профессионального образования (2008 г.)*<sup>38</sup>.
- 4) ПРОФЕССИЯ – Род трудовой деятельности (занятий) человека, владеющего комплексом специальных теоретических знаний и практических навыков, являющихся результатом специальной подготовки и приобретённого опыта работы // *Большая политехническая энциклопедия.*
- 5) ПРОФЕССИЯ – Постоянная деятельность, требующая специальной подготовки, определяется видом и характером выполняемых работ... // *Энциклопедия терминов, определений и пояснений строительных материалов.*
- 6) ПРОФЕССИЯ – 1) Исключительное занятие чем-либо; преподавание чего-нибудь, звание, ремесло, должность... // *Словарь иностранных слов...*
- 7) ПРОФЕССИЯ – Вид трудовой деятельности, требующий определенного образования, подготовки и навыков, опыта // *Словарь бизнес терминов.*

Определения понятия «Инженер» и ряда связанных с управлением водными ресурсами инженерных специальностей (профессий).

1. ИНЖЕНЕР (определения)<sup>39</sup>:
  - 1) ИНЖЕНЕР (INGENIUM (лат.) – способность) – Специалист с техническим образованием, создает информацию о способе достижения какой-либо цели.
  - 2) ИНЖЕНЕР (INGÉNIEUR (франц.), INGENIUM (лат.) – изобретательность, способность) – Специалист с высшим техническим образованием // *БСЭ.*
  - 3) ИНЖЕНЕР – специалист, который применяет знание физики и математики для нахождения решения проблемы или для создания усовершенствований...
2. ИНЖЕНЕР-ГИДРОТЕХНИК (определения)<sup>40</sup>:
  - 1) ИНЖЕНЕР-ГИДРОТЕХНИК – Инженер, который занимается проектированием или контролем эксплуатации речных портов, причалов, ГЭС, шлюзов и т.п.

<sup>38</sup> Государственный стандарт Узбекистана. Классификатор направлений образования, специальностей и профессий среднего специального, профессионального образования (21.08.2008 г.) // [https://buxgalter.uz/uz/doc?id=398300\\_gosudarstvennyy\\_standart\\_uzbekistana\\_klassifikator\\_napravleniy\\_obrazovaniya\\_specialnostey\\_i\\_professiy\\_srednego\\_specialnogo\\_professionalnogo\\_obrazovaniya\\_\(vveden\\_v\\_deystvie\\_prikazom\\_mvssu\\_ruz\\_ot\\_21\\_08\\_2008\\_g\\_n\\_259\)&prodid=1\\_vse\\_zakonodatelstvo\\_uzbekistana](https://buxgalter.uz/uz/doc?id=398300_gosudarstvennyy_standart_uzbekistana_klassifikator_napravleniy_obrazovaniya_specialnostey_i_professiy_srednego_specialnogo_professionalnogo_obrazovaniya_(vveden_v_deystvie_prikazom_mvssu_ruz_ot_21_08_2008_g_n_259)&prodid=1_vse_zakonodatelstvo_uzbekistana)

<sup>39</sup> 1. Значение слова «Инженер» / <https://vslovari.ru/значение-слова/инженер>; 2. Инженер / Большая Советская Энциклопедия // <https://gufo.me/dict/bse/Инженер>; 3. Инженер / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/24898>

<sup>40</sup> 1. Инженер-гидротехник (Инженер гидросооружений) // [https://www.profguide.io/professions/Inzhener\\_gidrotekhnik.html](https://www.profguide.io/professions/Inzhener_gidrotekhnik.html); 2. Инженер-гидротехник (Инженер гидросооружений) // [https://www.profguide.io/professions/Inzhener\\_gidrotekhnik.html](https://www.profguide.io/professions/Inzhener_gidrotekhnik.html); 3. Инженер-гидротехник / Словари и энциклопедии на Академике // [https://agricultural\\_dictionary.academic.ru/2573/ИНЖЕНЕР-ГИДРОТЕХНИК](https://agricultural_dictionary.academic.ru/2573/ИНЖЕНЕР-ГИДРОТЕХНИК)

- 2) ИНЖЕНЕР-ГИДРОТЕХНИК – Специалист с высшим образованием в области гидромелиорации, сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения // *Советская энциклопедия*.
- 3) ИНЖЕНЕР-ГИДРОТЕХНИК (= Инженер гидросооружений) – Инженер, специализирующийся на проектировании и/или эксплуатации сооружений для использования воды или для защиты от неё (плотин, каналов и т.п.).

Общее название специальности инженера гидросооружений (инженера-гидротехника) определяется, как «Гидротехническое строительство».

### 3. ИНЖЕНЕР-ГИДРАВЛИК = ГИДРАВЛИК (определения)<sup>41</sup>:

- 1) ГИДРАВЛИК (HYDOR (греч.) – вода). Строитель водяных сооружений // *Словарь иностранных слов, вошедших в состав русского языка*.
- 2) ИНЖЕНЕР-ГИДРАВЛИК – Специалист по гидравлическому оборудованию, включает в себя широкий спектр профессий... // *Википедия*.
- 3) ИНЖЕНЕР-ГИДРАВЛИК – Специалист с высшим техническим образованием в области гидравлики, занимается разработкой, проектированием гидравлического оборудования (насосов, гидроцилиндров и др.), исследованиями гидравлических жидкостей, монтажом, наладкой, обслуживанием, эксплуатацией, оценкой надежности и безопасности эксплуатации гидравлического оборудования<sup>42</sup>.
- 4) ГИДРАВЛИК – Обобщенное название нескольких профессий, представители которых занимаются вопросами, связанными с производством и эксплуатацией гидравлического оборудования.
- 5) ГИДРАВЛИК – 1. Специалист в области гидравлики. 2. Тот, кто обслуживает гидравлику // *Толковый словарь Ефремовой Т. Ф.*

С греческого языка слово «гидравлика» переводится, как «движение воды», потому гидравликами называют специалистов, кто занимается изучением закономерностей движения воды (в целом – жидкостей), и использующих полученные знания для разработки и эксплуатации гидравлических установок.

От специфики работы гидравлика зависит ее содержание. Так, инженер-гидравлик занимается разработкой и организацией производства и эксплуатации гидравлических систем, техник-гидравлик – эксплуатацией, ремонтом гидравлического оборудования. В профессии инженера-гидравлика много направлений, - от водопроводчика до и заканчивая главным инженером-гидравликом на промышленном объекте<sup>43</sup>.

Научно-технический прогресс свел к минимуму применение мускульной силы в производстве и обслуживании, на смену ей пришла механическая сила. Часть этой механики реализована в гидравлических устройствах и механизмах, подавляющее большинство которых представляют гидроцилиндры<sup>44</sup>.

<sup>41</sup> 1. Значение слова «гидравлик» / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/гидравлик>; 2. Гидравлик / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/efremova/153932/Гидравлик>; 3. Гидравлик (Инженер-гидравлик) // <https://poprofessii.in.ua/gidravlik-inzhener-gidravlik>; 4. Инженер-гидротехник / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/641235>

<sup>42</sup> Инженер гидравлик // <https://hydro-pneumo.ru/topic.php?ID=310>

<sup>43</sup> Инженер-гидравлик // <https://lentachel.ru/job/profs/tehnik-gidravlik.html>

<sup>44</sup> Инженер-гидравлик // <https://lentachel.ru/job/profs/tehnik-gidravlik.html>

Уровень образования по специальности «инженерная гидравлика» должен быть не ниже среднего специального, в идеале это – высшее техническое образование.

4. ИНЖЕНЕР-ГИДРОЛОГ (определения)<sup>45</sup>:

- 1) ИНЖЕНЕР-ГИДРОЛОГ – Специалист, изучающий водные ресурсы планеты.
- 2) ИНЖЕНЕР-ГИДРОЛОГ – Специалист с высшим образованием по специальности «Гидрология».
- 3) ИНЖЕНЕР-ГИДРОЛОГ – Специалист высшего уровня квалификации в сфере гидрологии и природопользования, решает задачи по рациональному использованию водных ресурсов....
- 4) ИНЖЕНЕР-ГИДРОЛОГ – специалист высшего уровня квалификации в сфере гидрологии и природопользования...
- 5) ИНЖЕНЕР-ГИДРОЛОГ – Специалист по гидрологии // *Толковый словарь русского языка Ушакова.*

В проекте документа «Профессиональный стандарт «Водные ресурсы» (Казахстан)<sup>46</sup> – далее – ПС, предназначение которого, в том числе, – формирование образовательных программ технического и профессионального, после/среднего и высшего образования, ... сертификация работников и выпускников учреждений технического и профессионального, после/среднего и высшего образования, перечислены, в частности, следующие профессии, требующие инженерных знаний. Перечень профессий<sup>47</sup>:

- 1) Техник-гидролог – 4-5 уровни квалификации (УК), согласно ОРК\*;
- 2) Инженер-гидролог – 5-6 УК, согласно ОРК;
- 3) Техник-гидротехник - 4-5 УК, согласно ОРК;
- 4) Инженер-гидротехник - 5-6 УК, согласно ОРК;
- 5) Техник-гидромелиоратор - 4-5 УК, согласно ОРК;
- 6) Инженер-гидромелиоратор - 5-6 УК, согласно ОРК.

*Прим.: ОРК\* - Отраслевая рамка квалификаций, структурированное описание квалификационных уровней, признаваемых в отрасли.*

Карточка профессий в проекте ПС делит эти профессии на категории:

КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ (КП) «Техник-гидролог»:

- 1) Техник-гидролог без категории.
- 2) Техник-гидролог 2 категории.

---

<sup>45</sup> 1. Инженер-гидролог / 1000 профессий традиционных, новых, редких... // <https://voluntary.ru/termin/inzhener-gidrolog.html>; 2. ГИДРОЛОГ / Толковый словарь русского языка Ушакова. 2012 // <https://slovar.cc/rus/ushakov/392256.html>; 3. Профессия «гидролог»: обязанности, карьера и перспективы // <https://edunews.ru/professii/obzor/nauka/gidrolog.html>; 4. Профессия инженер-гидролог. Кто такой инженер-гидролог? // [http://www.instrykcii.ru/?page\\_id=4032](http://www.instrykcii.ru/?page_id=4032); 5. Инженер-гидролог // <http://dovus.rshu.ru/content/czsm/soiskatlu/manygiver/page/6>

<sup>46</sup> Профессиональный стандарт «Водные ресурсы» (Проект документа, Казахстан) // <https://atameken.kz/uploads/content/files/Водные%20ресурсы.pdf>

<sup>47</sup> Профессиональный стандарт «Водные ресурсы» (Проект документа, Казахстан) // <https://atameken.kz/uploads/content/files/Водные%20ресурсы.pdf>

3) Техник-гидролог 1 категории.

КП «Инженер-гидролог»: 1) Инженер-гидролог без категории. 2) Инженер-гидролог 2 категории. 3) Инженер-гидролог 1 категории.

КП «Техник-гидротехник»: 1) Техник-гидротехник без категории. 2) Техник-гидротехник 2 категории. 3) Техник-гидротехник 1 категории.

КП «Инженер-гидротехник»: 1) Инженер-гидротехник без категории. 2) Инженер-гидротехник 2 категории. 3) Инженер-гидротехник 1 категории.

КП «Техник-гидромелиоратор»: 1) Техник-гидромелиоратор без категории. 3. Техник-гидромелиоратор 2 категории. 3) ... 1 категории.

КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «Инженер-гидромелиоратор»:

1) Инженер-гидромелиоратор без категории.

2) Инженер-гидромелиоратор 2 категории.

1) Инженер-гидромелиоратор 1 категории.

Следующие приведенные ниже 2 понятия («Гидрограф» и «Гидрометр») являются многозначными, представляют интерес оба значения этих слов.

**5. ГИДРОМЕТР (определения)<sup>48</sup>:**

1) ГИДРОМЕТР – измерительные приборы в гидрометрии (реже это – водомерная рейка, чаще – приборы для измерения скорости течения – гидрометрический шест, деревянные шесты (использовались для измерения скорости воды на реке Нева) и др.) // *Энциклопедический словарь Ф.А. Брокгауза и И.А. Ефрона*.

2) ГИДРОМЕТР (греческие слова HYDOR – вода, и METREO – измеряю) – Водомер, прибор, служащий для определения прибыли или убыли воды, также скорости течения... // *Словарь иностранных слов русского языка*.

3) ГИДРОМЕТР – 1. Прибор для определения плотности жидкостей. 2. Прибор для измерения скорости... // *Исторический словарь галлицизмов русского языка*.

4) ГИДРОМЕТР – Водомер, прибор, служащий для определения прибыли или убыли воды, также скорости течения // *Словарь иностранных слов...*

5) ГИДРОМЕТР – Техник, выполняющий гидрометрические работы // *Толковый словарь Ушакова Д.Н.*

**6. ГИДРОГРАФ (определения)<sup>49</sup>:**

1) ГИДРОГРАФ – Специалист, занимающийся гидрографией // *Словарь иностранных слов, вошедших в состав русского языка*.

2) ГИДРОГРАФ – (HYDOR (греч.) – (вода) и GRAPHO (пишу)) – 1. Прибор для определения скорости движения воды. 2. Специалист по гидрографии // *Толковый словарь Ушакова. Д.Н.*

<sup>48</sup> Гидрометр // Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz\\_efron/29067/Гидрометр](https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/29067/Гидрометр)

<sup>49</sup> 1. О профессии Гидрографа // <https://postupi.online/professiya/gidrograf/>; 2. Гидрограф / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/141047>; 3. Гидрограф (значения) // Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/141041>



- 3) ГИДРОГРАФ – Специалист по гидрографии // *Исторический словарь галлицизмов русского языка.*
  - 4) ГИДРОГРАФ – Это специалист, который занимается измерением и описанием физических характеристик океанов, морей, прибрежных районов, озер и рек, а также прогнозированием их изменения....
  - 5) ГИДРОГРАФ – График изменения во времени расхода воды..., отражает характер распределения водного стока в течение года, сезона, половодья (паводка), межени... // *Большой Энциклопедический словарь.*
- 7. ИНЖЕНЕР-ЭКОЛОГ (определения)<sup>50</sup>:**
- 1) ИНЖЕНЕР-ЭКОЛОГ – Специалист в области охраны окружающей среды (ОС).
  - 2) ИНЖЕНЕР-ЭКОЛОГ – Инженер по охране окружающей среды, осуществляет контроль соблюдения экологического законодательства // *Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих.*
  - 3) ИНЖЕНЕР-ЭКОЛОГ – Специалист по экологии, осуществляет контроль соблюдения юридическими и физическими лицами действующего экологического законодательства... // *Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих.*
  - 4) ИНЖЕНЕР-ЭКОЛОГ – Специалист в области экологической безопасности, осуществляет разработку, проектирование, эксплуатацию и совершенствование природоохранной техники и технологии, организует природоохранную работу, проводит экспертизу проектов, технологий и производств, с целью снижения вредного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.
  - 5) ИНЖЕНЕР-ЭКОЛОГ – Специалист, исследующий влияние технического прогресса на окружающую среду, для оценки опасности вредного воздействия.

Профессия инженера-эколога (Environmental Engineer) на Западе восходит к должности Инженера по санитарии (Sanitary Engineer), который является ответвлением профессии Инженер-строитель (Civil Engineer). На инженерном факультете многих университетов Европы и США эти 2 профессии объединены в одно направление «Civil and Environmental Engineering» («Гражданская и экологическая инженерия»)<sup>51</sup>.

**8. ИНЖЕНЕР-МЕЛИОРАТОР (определения)<sup>52</sup>:**

- 1) ИНЖЕНЕР-МЕЛИОРАТОР – Специалист (с высшим профессиональным образованием) по организации работ в области мелиорации (улучшения) земель, эксплуатации необходимой техники, осуществляет мероприятия по осушению и орошению земель, участвует в приемке земель, контролирует выполнение природоохранных мероприятий в процессе мелиорации.

<sup>50</sup> 1. Инженерная защита окружающей среды //

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженерная\\_защита\\_окружающей\\_среды](https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженерная_защита_окружающей_среды); 2. Инженерная защита окружающей среды // [https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженерная\\_защита\\_окружающей\\_среды](https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженерная_защита_окружающей_среды); 2. Инженер-эколог / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/203994>

<sup>51</sup> Инженер-эколог / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/203994>

<sup>52</sup> 1. Инженер-мелиоратор // [http://www.profvibor.ru/catalog/?SECTION\\_ID=140&ELEMENT\\_ID=3590](http://www.profvibor.ru/catalog/?SECTION_ID=140&ELEMENT_ID=3590); 2. **Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС)**, 2019 / Раздел «Квалификационные характеристики должностей работников сельского хозяйства» (15.02.201 2) // <http://bizlog.ru/eks/eks-22/66.htm>

- 2) ИНЖЕНЕР-МЕЛИОРАТОР – Специалист (с высшим образованием в области мелиорации земель) по использованию мелиоративных земель.
- 3) ИНЖЕНЕР-МЕЛИОРАТОР – Специалист с высшим профессиональным образованием по специальности "Инженерная защита окружающей среды", "Мелиорация, рекультивация и охрана земель", "Комплексное использование и охрана водных ресурсов".
9. ИНЖЕНЕР-ГЕОДЕЗИСТ – Специалист по пространственно-геометрическим измерениям на местности и другим работам, связанным с измерениями, широко востребован в геологических и гидрологических изысканиях... // *Википедия*<sup>53</sup>.
10. ИНЖЕНЕР ПО ЛАВИННЫМ РАБОТАМ – Специалист с высшим профессиональным образованием по специальности "Гидрометеорология", "Прикладная гидрометеорология"<sup>54</sup>.
11. ИНЖЕНЕР-МЕТЕОРОЛОГ – Специалист по метеорологии, который занимается сбором информации о состоянии атмосферы и атмосферных осадков...<sup>55</sup>.
12. ИНЖЕНЕР-ОКЕАНОЛОГ – Специалист, исследующий свойства морской воды, волновые процессы, условия развития течений, взаимодействие океана и атмосферы, обменные процессы в толще воды и другие явления<sup>56</sup>.

Подготовку инженеров-океанологов и техников-океанологов ведут, как правило, гидрометеорологические вузы, гидрометеорологические техникумы, специализированные гидрометеорологические подразделения вузов.

**13. ГИДРОСТРОИТЕЛЬ (определения)<sup>57</sup>:**

- 1) ГИДРОСТРОИТЕЛЬ – Строитель гидросооружений.
- 2) ГИДРОСТРОИТЕЛЬ – Строитель гидротехнических сооружений.
- 3) ГИДРОСТРОИТЕЛЬ – Специалист по строительству сооружений для использования вод (и/или защиты от их вредного воздействия).

**14. МОСТОСТРОИТЕЛЬ – Специалист, кто занимается строительством мостов.**

Следует заметить, что многие смежные с гидрологией или близкие к ней дисциплины (или отрасли наук), ряд из которых приведен ниже, требуют инженерных знаний.

**1. ГЕОДЕЗИЯ (определения)<sup>58</sup>:**

- 1) ГЕОДЕЗИЯ – Наука об измерениях земной поверхности.
- 2) ГЕОДЕЗИЯ [GEWDASIA (греч.) – землемерие] – Наука о методах определения размеров земной поверхности на планах и картах // *Геологическая энциклопедия*.

<sup>53</sup> Инженер-геодезист / Словари и энциклопедии на Академике //

<https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1799405>

<sup>54</sup> Инженер-гидролог // <http://dovus.rshu.ru/content/cszm/soiskatlu/manygiver/page/6>

<sup>55</sup> О профессии Инженера-метеоролога // <https://postupi.online/professiya/inzhener-meteorolog/>

<sup>56</sup> Техник и инженер-океанолог // <http://vesmirladoni2011.ru/tehnik-i-inzhener-oceanolog/>

<sup>57</sup> 1. Гидростроитель / Словари и энциклопедии на Академике //

<https://dic.academic.ru/dic.nsf/es/102474/гидростроитель>; 2. Гидростроитель //

<http://www.graycell.ru/word/%E3%E8%E4%F0%E4%F2%F0%EE%E8%F2%E5%EB%FC>

<sup>58</sup> Геодезия / Словари и энциклопедии на Академике //

[https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_geo/6181/геодезия](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geo/6181/геодезия)

- 3) ГЕОДЕЗИЯ – Наука, изучающая форму, размеры и гравитационное поле Земли, а также технические средства и методы измерений на местности // *География. Современная иллюстрированная энциклопедия.*
  - 4) ГЕОДЕЗИЯ – Дисциплина, изучающая формы и размеры земли (высшая геодезия) и занимающаяся съемкой и измерением больших площадей земной поверхности (низшая геодезия) // *Толковый словарь Ушакова Д.Н.*
  - 5) ГЕОДЕЗИЯ – Наука о способах измерения и изображения земли на планах и картах // *Словарь иностранных слов...*
- 2. ГЕОЛОГИЯ (определения)<sup>59</sup>:**
- 1) ГЕОЛОГИЯ – (GE (греч.) – земля + LOGOS – слово) – Наука о составе и строении земного шара и о происходивших и происходящих в нем изменениях // *Словарь иностранных слов русского языка.*
  - 2) ГЕОЛОГИЯ – Наука о строении и истории развития Земли.
  - 3) ГЕОЛОГИЯ – Комплекс наук о составе, строении и истории развития земной коры и Земли // *Большой Энциклопедический словарь.*
  - 4) ГЕОЛОГИЯ – Наука о строении и составе Земли, ее происхождении, о классификациях, изменениях и истории, касающихся геологического развития Земли // *Научно-технический энциклопедический словарь.*
  - 5) ГЕОЛОГИЯ – Комплекс наук о составе, строении, истории развития земной коры и размещении в ней полезных ископаемых. Включает: ... науку о полезных ископаемых, ... гидрогеологию // *Современная энциклопедия.*
- 3. КАРТОГРАФИЯ (определения)<sup>60</sup>:**
- 1) КАРТОГРАФИЯ (ΧΑΡΤΗΣ (греч.) – «карта» и ΓΡΑΦΕΙΝ – «рисовать») – Наука об исследовании, моделировании и отображении расположения, сочетания и взаимосвязи объектов и явлений природы и общества... // *Википедия.*
  - 2) КАРТОГРАФИЯ – Наука о географических картах, методах их составления и использования // *Геологическая энциклопедия.*
  - 3) КАРТОГРАФИЯ – Учение о приемах составления географических карт, то же, что картографирование // *Толковый словарь Ушакова. Д.Н.*
  - 4) КАРТОГРАФИЯ (CHARTES(греч.) – карта, и GRAPHO – пишу) – Учение о составлении и черчении географических карт // *Словарь иностранных слов...*
  - 5) КАРТОГРАФИЯ – Область науки, техники и производства, охватывающая изучение, создание и использование картографических произведений // *[ГОСТ 21667 76] Картография // Справочник технического переводчика.*
- 4. ЛИМНОЛОГИЯ (определения)<sup>61</sup>:**

<sup>59</sup> Геология / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_colier/6293/ГЕОЛОГИЯ](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_colier/6293/ГЕОЛОГИЯ)

<sup>60</sup> Картография // Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/678>

<sup>61</sup> Лимнология // Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_geo/6605/лимнология](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geo/6605/лимнология)

- 1) ЛИМНОЛОГИЯ (LIMNE (греч.) – озеро + LOGOS – учение) – Отдел гидрологии, изучающий внутренние воды; озероведение // *Исторический словарь галлицизмов русского языка*.
  - 2) ЛИМНОЛОГИЯ – Дисциплина, изучающая водоемы, озера, пруды // *Научно-технический энциклопедический словарь*.
  - 3) ЛИМНОЛОГИЯ (= Озероведение, Гидрология озёр) – Раздел гидрологии суши, изучает водоёмы суши (озёра, водохранилища, пруды и др.), комплекс происходящих в них физических, химических и биологических процессов // *География. Современная иллюстрированная энциклопедия*.
  - 4) ЛИМНОЛОГИЯ – Отдел гидрографии, наука об озерах // *Морской словарь*.
  - 5) ЛИМНОЛОГИЯ – ...1) Наука об озерах; 2) Отрасль науки, изучающая водоемы суши с замедленным обменом воды (озера, пруды, водохранилища), их животный и растительный мир // *Экологический словарь*.
- 5. ГЛЯЦИОЛОГИЯ (определения)<sup>62</sup>:**
- 1) ГЛЯЦИОЛОГИЯ (GLACIOLOGIE (фр.), GLAZIOLOGIE (нем.)) – Научная дисциплина, изучающая формы льда на Земле (ледники и др.) // *Исторический словарь галлицизмов русского языка*.
  - 2) ГЛЯЦИОЛОГИЯ (от GLACIES (лат.) – лед, ΛΟΓΟΣ (греч.) – слово, учение) – Наука о природных льдах... // *Википедия*.
  - 3) ГЛЯЦИОЛОГИЯ – Наука о формах льда на земной поверхности (ледники, снежный покров и др.), подземных льдах, их строении, составе, свойствах, происхождении и развитии // *Большой Энциклопедический словарь*.
  - 4) ГЛЯЦИОЛОГИЯ – Наука о ледниках, снеге и льде // *Экологический словарь*.
  - 5) ГЛЯЦИОЛОГИЯ – Наука, изучающая лед и его проявления во всех природных формах... // *Научно-технический энциклопедический словарь*.
  - 6) ГЛЯЦИОЛОГИЯ – наука, которая изучает лед, снег, ледяные и снежные покровы на поверхности земли, в атмосфере, гидросфере, литосфере.
  - 7) ГЛЯЦИОЛОГИЯ – Наука о ледниках // *Геологическая энциклопедия*.
- 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ (определения)<sup>63</sup>:**
- 1) ГИДРОГЕОЛОГИЯ (ῥ(ипсилон)ΔΩΡ (греч.) - «водность» + геология) — наука, изучающая происхождение, условия залегания, состав и закономерности движений подземных вод и их взаимодействие с горными породами, поверхностными водами и атмосферой.
  - 2) ГИДРОГЕОЛОГИЯ – Наука о подземных водах; их составе, свойствах, происхождении ... // *Современная энциклопедия*.
  - 3) ГИДРОГЕОЛОГИЯ – Наука о подземных водах, об их происхождении, условиях залегания, о законах движения, режиме, свойствах, хозяйственном значении подземных вод... // *Геологическая энциклопедия*.

<sup>62</sup> 1. Гляциолог // [https://fulledu.ru/articles/1562\\_glyaciolog.html](https://fulledu.ru/articles/1562_glyaciolog.html); 2. Гляциология / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/25332>

<sup>63</sup> Гидрогеология / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/6091>

4) ГИДРОГЕОЛОГИЯ – Наука, изучающая подземные воды, их происхождение, движение, свойства... // *Технический железнодорожный словарь*.

5) ГИДРОГЕОЛОГИЯ – Отрасль геологии, исследующая подземные воды, их происхождение, состав, свойства // *Экологический словарь*.

**7. ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ (определения)<sup>64</sup>:**

1) ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ – Отрасль науки, под которой иногда объединяют 2 отдела геофизики, которые занимаются изучением газообразной и жидкой оболочек Земного шара, – метеорологию и гидрологию // *Морской словарь*.

2) ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ (Hydrometeorology) – Часть метеорологии, которая относится к сфере гидрологии... // *Справочник технического переводчика*.

3) ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ – Наука о гидросфере и атмосфере Земли, в военном деле всесторонне учитывается гидрометеорологическая обстановка при обеспечении боевых действий // *Толковый Военно-морской Словарь*.

4) ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ – Пограничная наука, изучающая процессы, имеющие отношение, как к атмосферному, так и к гидрологическому режиму земли // *Новый словарь иностранных слов*.

5) ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ – Научная дисциплина, изучающая процессы в гидросфере и атмосфере Земли, обобщающая данные гидрологии и метеорологии // *Толковый словарь Ефремовой. Т. Ф. Ефремова*.

**8. КРИОЛОГИЯ (определения)<sup>65</sup>:**

1) КРИОЛОГИЯ [KRYOS (греч.) – холод, лёд, и LOGOS – учение] – Наука о воздействии холода на физические тела // *Энциклопедический словарь*.

2) КРИОЛОГИЯ – Наука о природных объектах и процессах в криосфере, исследует изменения воды при температурах ниже её точки замерзания, а также природные тела и явления, возникающие при отрицательных температурах.

3) КРИОЛОГИЯ – Наука, изучающая снеговой и ледяной покровы // *Экологический энциклопедический словарь*.

4) КРИОЛОГИЯ – Наука о природных объектах и процессах, происходящих в криосфере // *Словарь по географии*.

5) КРИОЛОГИЯ – Наука о криосфере... // *Большая Советская Энциклопедия*.

*Прим.<sup>66</sup>: 1. Криосфера (ΚΡΥΟΣ (греч.) – холод, и ΣΦΑ-ϊ(иссилон)ΡΑ – шар) – Одна из географических оболочек Земли, характеризуется наличием льда или возможностью его образования; расположена в пределах теплового взаимодействия атмосферы, гидросферы и литосферы.*

**9. ГЕОГРАФИЯ (определения)<sup>67</sup>:**

---

<sup>64</sup> Гидрометеорология // Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/sea/2034/ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ>

<sup>65</sup> Криология / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/199621>

<sup>66</sup> Карта слова «Криосфера» / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/криосфера>

<sup>67</sup> География / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/78470/География>

- 1) ГЕОГРАФИЯ – Система естественных и общественных наук, изучающих природные и производственные комплексы и их компоненты.
- 2) ГЕОГРАФИЯ – (GE (греч.) – земля, GRAPHEIN – писать) – Землеописание, наука, рассматривающая землю, как природное тело с особой организацией и как часть Вселенной, служащую местопребыванием человека // *Словарь иностранных слов, вошедших в состав русского языка.*
- 3) ГЕОГРАФИЯ – Объединение естественных и общественных дисциплин в рамках единой системы географических наук с целью и общностью задачи комплексного исследования и более эффективного использования природных ресурсов, рационального размещения производства и создания благоприятной среды для людей // *Большая Советская Энциклопедия.*
- 4) ГЕОГРАФИЯ (GEOGRAPHY (англ.), GEOGRAPHIE (нем.)) – Система естественных и общественных наук, изучающих природные, производственные и социальные территориальные комплексы... // *Энциклопедия социологии.*
- 5) ГЕОГРАФИЯ – Система естественных и общественных наук о природных, территориально-производственных и социально-территориальных комплексах Земли и их компонентах // *Современная энциклопедия.*

В системе географических наук выделяют естественные, или физико-географические, науки, и общественные географические науки.

К естественным (физико-географическим) наукам относятся:

- 1) Физическая география в собственном смысле слова,
- 2) Геоморфология,
- 3) Климатология,
- 4) *Гидрология суши,*
- 5) *Океанология,*
- 6) *Гляциология,*
- 7) *Геокриология,*
- 8) География почв,
- 9) Биogeография.

Перечисленные науки, так или иначе, имеют отношение к водным ресурсам, прежде всего, это – Гидрология суши, Океанология, Гляциология, и все эти науки отрасли наук имеют инженерную составляющую.

К общественным географическим наукам относятся:

- 1) Общая и региональная Экономическая география,
- 2) География отраслей хозяйства (Г. промышленности, Г. сельского хозяйства, Г. транспорта и др.), Г. населения, политическая Г.
- 3) Картография, которая является технической наукой, но входит в систему географических наук в силу исторических причин и общности основных целей и задач с другими географическими науками.

Многие географические дисциплины в той или иной степени относятся к системам других наук (биологических, геологических и др.). Географические дисциплины опираются на материалы исследований, сопровождаемые картографированием.

При этом в географические науки широко внедряются математические методы, они широко применяются в климатологии, океанологии, гидрологии. Для физической географии особое значение имеет использование данных и методов смежных отраслей естествознания — геологии, геофизики, биологии и др.

В СССР подготовкой специалистов-географов занимались, в частности:

- 1) Институт Географии Академии Наук (АН) СССР,
- 2) Институт Географии Сибири и Дальнего Востока АН СССР,
- 3) Географические факультеты Московского Университета, Ленинградского Университета и других университетов, в т. ч. - союзных республик,
- 4) Некоторые другие институты АН СССР, институты, отделы и секторы географии АН союзных республик,
- 5) Географические факультеты педагогических институтов.

Особое место в системе наук о водных ресурсах занимает гидрология, которая изучает водные ресурсы, в перечисленных выше отраслях наук она или часть отрасли науки (так, географии), или тесно с ними соприкасается (гидрогеология и др.).

#### **10. МЕЛИОРАТИВНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ (определения)<sup>68</sup>:**

- 1) МЕЛИОРАТИВНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ – Отрасль гидрогеологии, изучающая гидрогеологические условия мелиорации земель // *Геологическая энциклопедия*.
- 2) МЕЛИОРАТИВНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ – Прикладная отрасль гидрогеологии, изучающая и разрабатывающая методы улучшения гидрогеологических условий с целью повышения плодородия почвы и обеспечения высоких и устойчивых урожаев аграрных культур // *Словарь по гидрогеологии и инженерной геологии*.
- 3) МЕЛИОРАТИВНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ – прикладная отрасль гидрогеологии, в задачи которой входят изучение, прогнозирование, оценка и мониторинг гидрогеологических условий мелиорируемых и окружающих (земель)....
- 4) МЕЛИОРАТИВНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ – наука, которая занимается гидрогеологическим обоснованием сельскохозяйственных гидротехнических мелиораций; изучает и оценивает гидрогеологические и мелиоративные условия объектов мелиорации, осуществляет прогноз изменения этих условий....
- 5) МЕЛИОРАТИВНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ — прикладная отрасль гидрогеологии, изучающая и разрабатывающая методы улучшения гидрогеологических условий с целью прогрессивного повышения плодородия почвы....

---

<sup>68</sup> 1. Мелиоративная гидрогеология / Словари и энциклопедии на Академике // [https://gidrogeology.academic.ru/1906/МЕЛИОРАТИВНАЯ\\_ГИДРОГЕОЛОГИЯ](https://gidrogeology.academic.ru/1906/МЕЛИОРАТИВНАЯ_ГИДРОГЕОЛОГИЯ); 2. Мелиоративная гидрогеология // <http://staff.tiame.uz/storage/users/61/presentations/STEM...Yaf.pdf>; 3. Лекции » ... Геология, гидрогеология и мелиоративные изыскания » Лекция 17 – Элементы мелиоративной гидрогеологии // <https://studizba.com/lectures/6-gorno-geologicheskaya-otrasl/204-geologiya-gidrogeologiya-i-meliorativne-izyskaniya/2476-17-elementy-meliorativnoy-gidrogeologii.html>; 3. Организационные, контрольно-распорядительные и инженерно-технические услуги... // <http://www.pppa.ru/metodika/glossary/terms49.php>

## 11. ГИДРОМЕЛИОРАЦИЯ (определения)<sup>69</sup>:

- 1) ГИДРОМЕЛИОРАЦИЯ ((HYDRO (лат.)) и MELIORATIO – совершенствование, улучшение), система организационно-хозяйственных и технических мероприятий (орошение, обводнение, промывки и др.), направленных на улучшение гидрологических условий сельскохозяйственного производства, а также на общее улучшение окружающей среды... // *Экологический словарь*.
- 2) ГИДРОМЕЛИОРАЦИЯ – Система хозяйственных и технических мероприятий, направленная на улучшение земель путём их осушения, орошения и т.п. // *Толковый словарь Ефремовой Т. Ф.*
- 3) ГИДРОМЕЛИОРАЦИЯ – Совокупность мероприятий и сооружений, обеспечивающих улучшение природных условий сельскохозяйственного использования земель путем регулирования водного режима почво-грунтов // *Словарь-справочник терминов нормативно-технической документации*

## 12. КЛИМАТОЛОГИЯ (определения)<sup>70</sup>:

- 1) КЛИМАТОЛОГИЯ – (KLIMA.ATOS (греч.) климат, и LEGO – говорю) – Наука о климатах и об их влиянии на организмы // *Словарь иностранных слов...*
- 2) КЛИМАТОЛОГИЯ – Наука о климате Земли // *Научно-технический энциклопедический словарь*.
- 3) КЛИМАТОЛОГИЯ – Наука, изучающая вопросы образования климата, описания и классификации климатов земного шара, антропогенные влияния на климат // *Большой Энциклопедический словарь*.
- 4) КЛИМАТОЛОГИЯ – Наука о климате, его типах, обусловленности, распределении по земной поверхности и изменениях во времени, входит в систему географических наук... // *БСЭ*.
- 5) КЛИМАТОЛОГИЯ – Раздел метеорологии, изучающий закономерности формирования климатов, их распределения по Земному шару и изменения в прошлом и в будущем // *Справочник технического переводчика*.

## 13. ГИДРОЛОГИЯ (определения)<sup>71</sup>:

Термин «гидрология» образован от греческого слова ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ (также – ѳ(ипсилон)ΔΩΡ (греч.) - «вода», и ΛΟΓΟΣ «слово», «учение»).

- 1) ГИДРОЛОГИЯ (HYDROLOGIE (нем., франц.)) – Наука о воде и ее свойствах; гидрография // *Исторический словарь галлицизмов русского языка*.

<sup>69</sup> Гидромелиорация / Словари и энциклопедии на Академике // <https://ecolog.academic.ru/304/ГИДРОМЕЛИОРАЦИЯ>

<sup>70</sup> Климатология // Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/96073/Климатология>

<sup>71</sup> 1. Гидрология / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_geo/6210/гидрология](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geo/6210/гидрология); 2. Профессия «гидролог»: обязанности, карьера и перспективы // <https://edunews.ru/professii/obzor/nauka/gidrolog.html>; 3. Гидрология / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/карта-знаний/Гидрология>; 4. МИХАЙЛОВ В.Н., МИХАЙЛОВА М.В. Гидрология. Лекция 5.5. Науки о природных водах // <https://edu.kpfu.ru/mod/book/view.php?id=278849&chapterid=7678>; 5. Перминов А.И. Основные понятия гидрологии... // [https://otherreferats.allbest.ru/geology/00609807\\_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/geology/00609807_0.html)



- 2) ГИДРОЛОГИЯ (HYDROLOGY (англ.), HYDROLOGIE (франц.)) – Наука, изучающая гидросферу, ее свойства и протекающие в ней процессы и явления во взаимосвязи с атмосферой, литосферой и биосферой // [ГОСТ 19179 73] Тематика – гидрология суши // *Справочник технического переводчика.*
- 3) ГИДРОЛОГИЯ – Наука о водных ресурсах Земли, их свойствах, распространенности и происходящих в них процессах.
- 4) ГИДРОЛОГИЯ – Наука, изучающая природные воды и происходящие в них явления и процессы....
- 5) ГИДРОЛОГИЯ – Наука, изучающая природные воды гидросферы.
- 6) ГИДРОЛОГИЯ (в широком смысле) – Наука, которая изучает все природные воды на Земном шаре (океаны, моря, подземные воды, реки и т. д.).
- 7) ГИДРОЛОГИЯ – Наука, объектом изучения которой – вода в природе, в атмосфере, гидросфере и литосфере // *Морской словарь.*
- 8) ГИДРОЛОГИЯ (в узком значении) – Дисциплина, которая изучает важнейший гидрологический процесс - круговорот воды и, в первую очередь, его самое существенное звено – речной сток, а также водный баланс.
- 9) ГИДРОЛОГИЯ (как прикладная наука) – Дисциплина, связанная с решением насущных хозяйственных задач, занимается рациональным использованием и охраной водных ресурсов, их оценкой и другими проблемами.
- 10) ГИДРОЛОГИЯ – Наука о природных водах и протекающих в них процессах; исследует все виды вод гидросферы (океаны, моря, реки, озера и др.; почвенные и приповерхностные подземные воды) // *Современная энциклопедия.*
- 11) ГИДРОЛОГИЯ – Наука, изучающая природные воды, явления и процессы, в них протекающие. Предмет изучения гидрологии – все виды вод гидросферы в океанах, морях, реках, озерах, водохранилищах, болотах, почвенные и подземные воды... // *Большой Энциклопедический словарь.*
- 12) ГИДРОЛОГИЯ – Наука, изучающая воды Земли, их источники, круговорот, распределение, использование, химический и физический состав // *Научно-технический энциклопедический словарь.*
- 13) ГИДРОЛОГИЯ – Наука, которая занимается изучением вод на поверхности Земного шара и верхних слоев Земли, ... круговоротом воды в природе и влиянием на него деятельности человека<sup>72</sup>.

Устоявшейся и общепринятой классификации разделов гидрологии как науки пока не существует, поэтому в различных пособиях можно встретить довольно существенные различия в названии и толковании содержания отдельных разделов гидрологии<sup>73</sup>.

Ниже приводятся основные разделы гидрологии по разным источникам.

Разделы Гидрологии суши<sup>74</sup>:

<sup>72</sup> МОРИНА О. М., ДЕРБЕНЦЕВА А.М., МОРИН В.А. Гидрология / Учебное пособие / Хабаровск, Изд-во ТОГУ, 2013 – 370 с. / ISBN 978-5-7444-2146-5 // [https://pnu.edu.ru/media/filer\\_public/cd/a1/cda1d447-2adc-49df-ac05-1489e0b43c01/gidrology.pdf](https://pnu.edu.ru/media/filer_public/cd/a1/cda1d447-2adc-49df-ac05-1489e0b43c01/gidrology.pdf)

<sup>73</sup> МИХАЙЛОВ В.Н., МИХАЙЛОВА М.В. Гидрология. Лекция 5.5. Науки о природных водах // <https://edu.kpfu.ru/mod/book/view.php?id=278849&chapterid=7678>

- 1) Гидрология рек,
- 2) Гидрология болот (болотоведение),
- 3) Гляциология (гидрологию ледников),
- 4) Лимнология (гидрология озёр, озероведение),
- 5) В последнее время – гидрология искусственных водоемов (водохранилищ и др.).

В зависимости от направленности гидрологических исследований иногда выделяют более частные разделы, например<sup>75</sup>:

- 1) Гидрология почв,
- 2) Гидрология леса,
- 3) Сельскохозяйственная гидрология.

В связи со специфическими особенностями объектов и методов их изучения гидрология разделяется на 3 самостоятельные дисциплины<sup>76</sup>:

- Океанологию (гидрологию моря);
- Гидрологию суши (изучает водные объекты суши);
- Гидрогеологию (гидрологию подземных вод).

Гидрологию по направленности и методам исследований делят на крупные разделы<sup>77</sup>:

- 1) Общая гидрология,
- 2) Гидрография,
- 3) Прикладная (или инженерная) гидрология,
- 4) Гидрометрия,
- 5) Специальные разделы гидрологии, такие, как физика природных вод (или гидрофизика), химия природных вод (или гидрохимия), биология природных вод (или гидробиология).

Общая гидрология по объектам исследования подразделяется на 3 большие части<sup>78</sup>:

- 1) Гидрология морей (синоним – физическая океанология), занимается изучением вод океанов и морей;

Гидрология суши, в свою очередь, по объектам исследования имеет разделы:

- 1.1) Гидрология рек (устаревшее название – потамология),
- 1.2) Гидрология озер (= Лимнология = Озероведение),

---

<sup>74</sup> Гидрология / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_geo/6210/гидрология](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geo/6210/гидрология)

<sup>75</sup> Гидрология / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_geo/6210/гидрология](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geo/6210/гидрология)

<sup>76</sup> Гидрология / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_geo/6210/гидрология](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geo/6210/гидрология)

<sup>77</sup> МИХАЙЛОВ В.Н., МИХАЙЛОВА М.В. Гидрология. Лекция 5.5. Науки о природных водах // <https://edu.kpfu.ru/mod/book/view.php?id=278849&chapterid=7678>

<sup>78</sup> МИХАЙЛОВ В.Н., МИХАЙЛОВА М.В. Гидрология. Лекция 5.5. Науки о природных водах // <https://edu.kpfu.ru/mod/book/view.php?id=278849&chapterid=7678>

- 1.3) Гидрология болот (= Болотоведение),
- 1.4) Гидрология ледников (гляциология).
- 1.5) Гидрология подземных вод (гидрогеология).

В связи со специфическими особенностями объектов и методов их изучения гидрология разделяется на 3 самостоятельные дисциплины<sup>79</sup>:

- 1) Океанологию (гидрологию моря);
- 2) Гидрологию суши (изучает водные объекты суши);
- 3) Гидрогеологию (гидрологию подземных вод).

Общая гидрология тесно связана с другими ее разделами — гидрографией, инженерной гидрологией, гидрометрией, другими специальными разделами гидрологии<sup>80</sup>.

Общая гидрология относится к наукам географическим и тесно связана с другими физико-географическими науками – геологией, метеорологией и климатологией, геоморфологией, гляциологией, картографией и т. д.

В последние годы, особенно за рубежом, развивается экологическая гидрология (или эко-гидрология), которая может стать самостоятельным разделом гидрологии. При этом понятие «Экологическая гидрология» может вобрать в себя те разделы гидрологии, которые имеют непосредственную экологическую направленность.

В последнее время в качестве разделов гидрологии стали выделять также:

- Гидрологию водохранилищ,
- Гидрологию устьев рек, пограничную между гидрологией рек и океанологией.

В результате взаимодействия гидрологии другими науками (геофизикой, геохимией и др.) появились новые науки – гидрофизика, гидрохимия, гидробиология и др.

Гидрология суши имеет разделы<sup>81</sup>:

- Гидрологию рек;
- Гидрологию озер (озероведение или лимнология);
- Гидрологию ледников или гляциология;
- Гидрологию болот;
- Гидрогеологию.

В зависимости от целей и методов изучения водных объектов, задач по использованию водных ресурсов в гидрологии суши выделяют научные дисциплины<sup>82</sup>:

---

<sup>79</sup> Перминов А.И. Основные понятия гидрологии... //

[https://otherreferats.allbest.ru/geology/00609807\\_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/geology/00609807_0.html)

<sup>80</sup> МИХАЙЛОВ В.Н., МИХАЙЛОВА М.В. Гидрология. Лекция 5.5. Науки о природных водах //

<https://edu.kpfu.ru/mod/book/view.php?id=278849&chapterid=7678>

<sup>81</sup> МОРИНА О. М., ДЕРБЕНЦЕВА А.М., МОРИН В.А. Гидрология / Учебное пособие / Хабаровск, Изд-во ТОГУ, 2013 – 370 с. / ISBN 978-5-7444-2146-5 // [https://pnu.edu.ru/media/filer\\_public/cd/a1/cda1d447-2adc-49df-ac05-1489e0b43c01/gidrology.pdf](https://pnu.edu.ru/media/filer_public/cd/a1/cda1d447-2adc-49df-ac05-1489e0b43c01/gidrology.pdf)

<sup>82</sup> МОРИНА О. М., ДЕРБЕНЦЕВА А.М., МОРИН В.А. Гидрология / Учебное пособие / Хабаровск, Изд-во **ТОГУ**, 2013 – 370 с. / ISBN 978-5-7444-2146-5 // [https://pnu.edu.ru/media/filer\\_public/cd/a1/cda1d447-2adc-49df-ac05-1489e0b43c01/gidrology.pdf](https://pnu.edu.ru/media/filer_public/cd/a1/cda1d447-2adc-49df-ac05-1489e0b43c01/gidrology.pdf)

- 1) Гидрография, которая занимается изучением и описанием водных объектов, выявлением закономерностей распространения вод на Земле и особенностей их морфологии, режима, хозяйственного значения и использования.
- 2) Инженерная гидрология, ее задачей является разработка методов установления характеристик гидрологического режима водных объектов, в целях проектирования и строительства гидротехнических сооружений (ГТС) и планирования водохозяйственных мероприятий.
- 3) Гидрометрия, ее определяют, как «измерительная часть» гидрологии.
- 4) Гидрологические прогнозы, которые рассматривают методы составления характеристик гидрологических явлений на предстоящий период времени.

Еще один вариант установления разделов гидрологии<sup>83</sup>:

- 1) Гидрохимия (изучает химические характеристики природных вод).
- 2) Гидробиология (рассматривает вопросы биологических процессов в воде).
- 3) Гидрогеология (занимается изучением подземных вод).
- 4) Гидрометеорология (изучает обменные процессы между поверхностью воды и нижними слоями атмосферы).
- 5) Гидрология суши (изучает природные воды и гидрологические процессы, протекающие на поверхности Земли).
- 6) Океанология (изучает характеристики больших масс воды).
- 7) Изотопная гидрология (изучает гидрологические явления и процессы с помощью изотопных характеристик (признаков) воды).

*Прим.: Изотопные характеристики воды основаны на различиях в свойствах изотопов водорода и кислорода. Известно 36 изотопных разновидностей, воды 9 из них всегда присутствуют в природной воде. В частности, так называемая «тяжелая вода» (оксид дейтерия) представляет собой изотопную разновидность воды, молекулы которой вместо атомов водорода (H) содержат атомы дейтерия (D)<sup>84</sup>.*

В связи с общностью ряда процессов, протекающих в разных водных объектах, в гидрологии по изучаемым процессам часто выделяют разделы<sup>85</sup>:

- 1) Гидродинамика (динамика вод),
- 2) Гидрофизика,
- 3) Гидрохимия,
- 4) Гидробиология.

#### **14. ГИДРОФИЗИКА (определения):**

- 1) ГИДРОФИЗИКА – Наука, раздел гидрологии и раздел геофизики? изучающая физические свойства и процессы, происходящие в водной оболочке Земли (гидросфере) // *Википедия*<sup>86</sup>.

<sup>83</sup> Гидрология // [http://geogr.isu.ru/ru/staff/abiturient/docs/direct\\_gidro.html](http://geogr.isu.ru/ru/staff/abiturient/docs/direct_gidro.html)

<sup>84</sup> Изотопные разновидности воды / Справочник химика 21 // <https://www.chem21.info/info/1701040/>

<sup>85</sup> Гидрология // [http://geogr.isu.ru/ru/staff/abiturient/docs/direct\\_gidro.html](http://geogr.isu.ru/ru/staff/abiturient/docs/direct_gidro.html)

- 2) ГИДРОФИЗИКА – Наука о физических процессах в гидросфере.
- 3) ГИДРОФИЗИКА – Раздел геофизики, изучающий физические процессы в водной оболочке Земли (гидросфере) // *Большая советская энциклопедия*.
- 4) ГИДРОФИЗИКА – Научная дисциплина, изучающая физические процессы, происходящие в гидросфере // *Толковый словарь Ефремовой Т. Ф.*
- 5) ГИДРОФИЗИКА – Научная дисциплина, в общем виде – часть геофизики; в применении к конкретным формам скопления воды – составная часть океанологии или гидрологии суши // *Геологическая энциклопедия*.

**15. ГИДРОХИМИЯ (определения)<sup>87</sup>:**

- 1) ГИДРОХИМИЯ – Наука о химическом составе природных вод и закономерностях его изменения, часть геохимии и одновременно часть гидрологии... // *Большая Советская Энциклопедия*.
- 2) ГИДРОХИМИЯ – Наука, изучающая химический состав природных вод и закономерности его изменения... // *Большой Энциклопедический словарь*.
- 3) ГИДРОХИМИЯ – Химия природных вод, научная дисциплина, изучающая химический состав атмосферных вод, вод рек, морей, океанов и подземных вод // *Геологическая энциклопедия*.
- 4) ГИДРОХИМИЯ – Химия воды, наука о химическом составе и химических процессах в водной среде под влиянием различных воздействий, тесно связана с экологией // *Экологический словарь*.
- 5) ГИДРОХИМИЯ – Раздел гидрологии, изучающий химический состав природных вод и закономерности его изменения..., тесно связана с геохимией, гидрогеологией, гидрологией... // *Википедия*.

**16. ГИДРОБИОЛОГИЯ (определения)<sup>88</sup>:**

- 1) ГИДРОБИОЛОГИЯ (HYDOR (греч.) – вода, BIOS – жизнь, и LOGOS – наука) – Ветвь биологии, изучающая образ и условия жизни организмов в связи с условиями водной среды // *Большая медицинская энциклопедия*.
- 2) ГИДРОБИОЛОГИЯ – Наука о населении водной среды, о взаимоотношении его с условиями обитания, значении для процессов трансформации энергии и вещества и о биологической продуктивности океана, морей и внутренних вод, преимущественно экологическая наука // *Большая Советская Энциклопедия*.
- 3) ГИДРОБИОЛОГИЯ – Раздел экологии, изучающий водные экосистемы и слагающие их компоненты // *Биологический энциклопедический словарь*.
- 4) ГИДРОБИОЛОГИЯ – Наука, изучающая особенности жизни в воде, тесно взаимодействует с общей экологией... // *Экологический словарь*.

---

<sup>86</sup> Гидрофизика / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/106998>

<sup>87</sup> Гидрохимия / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/79263/Гидрохимия>

<sup>88</sup> Гидробиология / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/79117/Гидробиология>

5) ГИДРОБИОЛОГИЯ – Наука об организмах, обитающих в водной среде, их взаимоотношениях и с условиями обитания, о биологической продуктивности океанов, морей и внутренних вод... // *Большой Энциклопедический словарь*.

**17. ГИДРОДИНАМИКА (определения)<sup>89</sup>:**

- 1) ГИДРОДИНАМИКА – Раздел гидромеханики, изучает движение жидкостей и воздействие их на обтекаемые ими твердые тела... // *Большой Энциклопедический словарь*.
- 2) ГИДРОДИНАМИКА – Раздел механики, который изучает движение текучих сред (жидкостей и газов). Имеет большое значение в промышленности и гидротехнике // *Научно-технический энциклопедический словарь*.
- 3) ГИДРОДИНАМИКА – Часть механики, изучающая законы равновесия движущихся жидкостей // *Толковый словарь Ушакова. Д.Н.*
- 4) ГИДРОДИНАМИКА – Часть гидромеханики, наука о движении несжимаемых жидкостей под действием внешних сил... // *Геологическая энциклопедия*.
- 5) ГИДРОДИНАМИКА – Раздел физики сплошных сред, изучающий движение жидкостей и газов // *Википедия*.

**18. ГИДРОМЕХАНИКА (определения)<sup>90</sup>:**

- 1) ГИДРОМЕХАНИКА – Отдел механики, занимающийся изучением равновесия и движения жидкостей // *Большая медицинская энциклопедия*.
- 2) ГИДРОМЕХАНИКА – Учение о действии сил на жидкости // *Словарь иностранных слов, вошедших в состав русского языка*.
- 3) ГИДРОМЕХАНИКА – Наука, изучающая действие сил на жидкие тела // *Словарь иностранных слов русского языка*.
- 4) ГИДРОМЕХАНИКА - Раздел механики, изучающий равновесие и движение жидкостей, а также взаимодействие жидкости с погруженными в нее или движущимися в ней телами... // *Большой Энциклопедический словарь*.
- 5) ГИДРОМЕХАНИКА (HYDOR (греч.) вода, + механика) – Раздел механики, изучающий движение и равновесие практически несжимаемых жидкостей; подразделяется на гидродинамику и гидростатику // *Физическая энциклопедия*.
- 6) ГИДРОМЕХАНИКА – Раздел механики, занимающийся изучением законов равновесия и движения жидкостей... // *Геологический словарь*.
- 7) ГИДРОМЕХАНИКА – Наука, изучающая равновесие (гидростатика) и движение (гидродинамика) жидкости... // *Большая политехническая энциклопедия*.

**19. ГИДРОСТАТИКА (определения)<sup>91</sup>:**

- 1) ГИДРОСТАТИКА (HYDROSTATIQUE (франц.)) – Наука о равновесии жидких тел // *Исторический словарь галлицизмов русского языка*.

---

<sup>89</sup> Гидродинамика / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1307>

<sup>90</sup> Гидромеханика // Словари и энциклопедии на Академике // [https://big\\_medicine.academic.ru/3757/ГИДРОМЕХАНИКА](https://big_medicine.academic.ru/3757/ГИДРОМЕХАНИКА)

<sup>91</sup> Гидростатика / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/79217/Гидростатика>

- 2) ГИДРОСТАТИКА (HYDOR (греч.) – вода, и СТАТИКЕ – Статика) – Учение о законах равновесия жидкостей; изучает условия, при которых тело плавает или тонет в воде или других жидкостях // *Словарь иностранных слов русского языка*.
- 3) ГИДРОСТАТИКА – Раздел гидромеханики, изучает равновесие жидкостей и воздействие жидкостей в покое на погруженные в них тела и на поверхности, ограничивающие жидкость // *Большой Энциклопедический словарь*.
- 4) ГИДРОСТАТИКА – Раздел гидромеханики, который изучает равновесие жидкости и воздействие покоящейся жидкости на погруженные в неё тела. Имеет одной из основных задач изучение распределения давления в жидкости, зная которое, можно рассчитать силы, действующие со стороны покоящейся жидкости на погруженные в неё тела, например, на стенки и дно сосуда, стену плотины и т.д. // *Большая советская энциклопедия*.
- 5) ГИДРОСТАТИКА – Раздел механики; изучает жидкости в состоянии покоя, практическое значение имеет в проектировании гидравлического оборудования, в гидротехнике // *Научно-технический энциклопедический словарь*.

## 2. Инженерные профессии водного профиля в переводческой литературе

Специалистам, кто работает с англоязычной специальной литературой, и в целом, возможно, представит интерес перевод на английский язык (и в ряде случаев – обратный перевод на русский) инженерных профессий, связанных с водными отношениями (изучением, использованием вод, управлением ими), в частности<sup>92</sup>:

1. Перевод понятия «Инженер-гидротехник» на английский язык:
  - 1) Инженер-гидротехник = Water Engineer.
  - 2) Гражданский инженер-гидротехник = Civil Engineer Water Specialist.
  - 3) Гидрологи и ИНЖЕНЕРЫ-ГИДРОТЕХНИКИ... специалисты в области экологии... будут играть важную роль... = ...Hydrologists and HYDRAULIC ENGINEERS..., Environmentalists... will have important roles....
  - 4) ИНЖЕНЕР-ГИДРОТЕХНИК, инженер-эколог, гидрогеолог = WATER ENGINEER, Environmental Engineer, Hydro-geologist.
  - 5) ИНЖЕНЕР-ГИДРОТЕХНИК, инженер-эколог, ... геофизик = a WATER ENGINEER, an Environmental Engineer, ...a Geophysicist...
  - 6) Гражданский инженер-гидротехник = Civil Engineer Water Specialist.
  - 7) Инженер-гидротехник = Hydraulic Engineer.
  - 8) The Chief of Section is assisted by a WATER ENGINEER, an Environmental Engineer, a Hydro-geologist ... = Начальнику Секции оказывают помощь ИНЖЕНЕР-ГИДРОТЕХНИК, инженер-эколог, гидрогеолог....
  - 9) ...Water Specialist... = ...Специалист по водоочистным установкам...
  - 10) Engineer Water Specialist = Инженер-гидротехник.

<sup>92</sup> 1. Перевод "Water Engineer" на русский // <https://context.reverso.net/перевод/английский-русский/Water+Engineer>; 2. Перевод "Water Specialist" на русский // <https://context.reverso.net/перевод/английский-русский/Water+Specialist>

2. Перевод понятия «Hydraulic Engineer» на русский язык<sup>93</sup>:

- 1) Hydraulic Engineers... = Гидротехника (?)....
- 2) Not only... HYDRAULIC ENGINEERS but also..., = Не только... ИНЖЕНЕРЫ-ГИДРОТЕХНИКИ, но и ....
- 3) ...160 decision makers, scientists, water managers, and HYDRAULIC ENGINEERS... = ...160 делегатов, представители директивных и управляющих водными ресурсами органов, ученые и ИНЖЕНЕРЫ-ГИДРОЛОГИ...
- 4) Hydraulic Engineer... = Инженер-гидротехник...
- 5) Hydraulic Engineer = Инженер-гидравлик.

3. Перевод на русский язык понятия «Engineer Water Specialist»<sup>94</sup>:

- 1) ... For nine months is proposed for an additional Civil ENGINEER WATER SPECIALIST = ...предлагается учредить на девять месяцев дополнительную должность гражданского ИНЖЕНЕРА-ГИДРОТЕХНИКА...
- 2) Civil Engineer Water Specialist = Гражданский Инженер-Гидротехник.
- 3) Civil ENGINEER WATER and Sanitation SPECIALIST... = Гражданский ИНЖЕНЕР ПО ВОДОСНАБЖЕНИЮ и канализации....
- 4) ...statisticians...,WATER SPECIALISTS... = ... статистических работников..., СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ...
- 5) ... Department ... has fielded A WATER SPECIALIST ... = ... Департамент ... выделил СПЕЦИАЛИСТА по ПРЕСНОВОДНЫМ РЕСУРСАМ.

Приведенные выше и ряд других аналогичных примеров перевода показывает, что наиболее часто, как «Инженер-гидротехник», переводятся словосочетания:

- 1) Water Engineer.
- 2) Engineer Water Specialist.
- 3) Hydraulic Engineer.

В то же время, заметен разнобой в обратном переводе этих и ряда других инженерных профессий в сфере водных ресурсов, что, в ряде случаев, трудно понять о какой конкретно инженерной специальности или профессии речь, в частности:

- 1) Water Engineer = Инженер-гидротехник.
- 2) Water Engineer = Инженер - специалист по водоснабжению.
- 3) Water Specialist = Специалиста по водоочистным установкам.
- 4) Civil Engineer Water Specialist = Гражданский инженер-гидротехник.

<sup>93</sup> 1. Перевод "Hydraulic engineers" на русский // <https://context.reverso.net/перевод/английский-русский/hydraulic+engineers>; 2. Hydraulic Engineer / Англо-русский словарь нефтегазовой промышленности // <https://eng-rus-oil-dict.slovaronline.com/67039-hydraulic%20engineer>; 3. Hydraulic Engineer / Англо-русский словарь строительных терминов // <https://eng-rus-building-terms.slovaronline.com/23570-hydraulic%20engineer>; 4. Перевод "Hydraulic engineer" на русский // <https://context.reverso.net/перевод/английский-русский/hydraulic+engineer>

<sup>94</sup> Перевод "Engineer Water Specialist" на русский // <https://context.reverso.net/перевод/английский-русский/Engineer+Water+Specialist>



5) Hydraulic Engineers = Инженеры-гидрологи (?).

В переводах на русский язык, например, словосочетание Engineer Water Specialist (или - Water Specialist) передается, в частности, следующим образом<sup>95</sup>:

- 1) Engineer Water Specialist = Инженер-гидротехник.
- 2) Engineer Water Specialist... = Инженер по водоснабжению...
- 3) Water Specialists = Специалисты по водохозяйственной деятельности ...

Понятия «Hydraulic Engineer» в переводе – это одновременно Инженер-гидравлик и Инженер-гидротехник. В случаях, когда перевод понятия «Hydraulic Engineer» означает «Инженер-гидравлик» или «Инженер-гидротехник», трудно определить, о профессии в какой области науки идет речь, – гидравлики или гидротехники, – так как это несколько разные области наук. В этом нетрудно убедиться, сравнив содержание понятий «Гидравлика» и «Гидротехника» (см. сразу ниже).

ГИДРАВЛИКА (определения)<sup>96</sup>:

- 1) ГИДРАВЛИКА – Область науки и техники, связанная с использованием жидкости в качестве рабочей среды... // ... *Официальная терминология.*
- 2) ГИДРАВЛИКА – Наука о законах движения и равновесия жидкостей и способах приложения этих законов к решению задач инженерной практики // *Большая Советская Энциклопедия.*
- 3) ГИДРАВЛИКА – Раздел физики и механики, изучающий законы движения и равновесия жидкостей... // *Научно-технический энциклопедический словарь.*

ГИДРОТЕХНИКА (определения)<sup>97</sup>:

- 1) ГИДРОТЕХНИКА – Отрасль науки и техники, решающая задачи использования, охраны водных ресурсов и борьбы с вредным воздействием вод....
- 2) ГИДРОТЕХНИКА – Отрасль науки и техники, занимающаяся использованием водных ресурсов в народном хозяйстве ... // *Толковый словарь Ожегова.*
- 3) ГИДРОТЕХНИКА – Отрасль науки и техники, занимающаяся хозяйственным использованием и регулированием природных вод при помощи инженерных сооружений // *Ефремова Т.Ф. Толковый словарь русского языка.*

Принципиальное различие между понятиями «Гидравлика» и «Гидротехника» в том, что понятие «Гидравлика» применимо ко всем жидкостям и даже к газам, тогда как понятие «Гидротехника» - только по отношению к воде.

<sup>95</sup> 1. Перевод "Hydraulic engineer" на русский // <https://context.reverso.net/перевод/английский-русский/hydraulic+engineer>; 2. Hydraulic Engineer / Англо-русский словарь нефтегазовой промышленности // <https://eng-rus-oil-dict.slovaronline.com/67039-hydraulic%20engineer>; 3. HYDRAULIC ENGINEER / Англо-русский словарь строительных терминов // <https://eng-rus-building-terms.slovaronline.com/23570-hydraulic%20engineer>; 4. HYDRAULIC ENGINEER / Англо-русский политехнический словарь // <https://eng-rus-polytechnic-dict.slovaronline.com/31677-hydraulic%20engineer>

<sup>96</sup> Гидравлика / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/79063/Гидравлика>

<sup>97</sup> 1. Гидротехника / Сборник словарей: Ефремовой, Ожегова, Шведовой // <http://что-означает.рф/гидротехника>; 2. Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения / СО 34.21.308-2005 / Коллектив исполнителей / Санкт-Петербург 2005, Открытое акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники им. Б.Е. Веденеева» // <http://aquagroup.ru/normdocs/4592>

Ниже даются переводы с русского языка на английский язык ряда названий профессий, имеющих отношение к водным ресурсам, управлению ими и их использованием.

(Прим.: Для удобства поиска(в случае необходимости), к каждому русско-английскому переводу дана отдельная ссылка, хотя приведенные ниже переводы даны по одному источнику - Универсальному русско-английскому словарю<sup>98</sup>).

- 1) Инженер водного хозяйства = Hydraulic Engineer<sup>99</sup>.
- 2) Инженер по криогенной технике – Cryogenic Engineer<sup>100</sup>.
- 3) Инженер-биоэколог = Bioenvironmental Engineer<sup>101</sup>.
- 4) Инженер-геодезист - 1) Engineering: Geodetic Engineer. 2) Cartography: Control Surveyor, Geodetic Surveyor<sup>102</sup>.
- 5) Инженер-гидрограф = Hydrographic Engineer<sup>103</sup>.
- 6) Гидравлик = Hydraulic Technician<sup>104</sup>.
- 7) Гидравлик = Hydraulic Technician, и в то же время, - перевод специальности «Инженерная гидравлика» = «Hydraulics of Construction»<sup>105</sup>.
- 8) Инженер-гидротехник<sup>106</sup> = 1) Engineering: Hydraulic Engineer; 2) Construction: Water Engineer.
- 9) Инженер-мелиоратор = 1) General subject: Irrigation Engineer; 2) Engineering: Reclamation Engineer; 3) Agriculture: Drainage Engineer<sup>107</sup>.
- 10) Инженер-топограф = 1) Military: Topographical Engineer; 2) Cartography: Survey Engineer, Topographer, Topographic Engineer<sup>108</sup>.

Во ряде случаев, например, профессия «Hydraulic Engineer» (по сути – «Инженер-гидравлик») может не иметь никакого отношения к водному хозяйству.

Ниже приводятся некоторые переводы названий ряда инженерных профессий «водного профиля» на английский язык, для адекватного понимания, о каких конкретных профессиях идет речь и в каких случаях они используются, в частности:

---

<sup>98</sup> Универсальный русско-английский словарь / Словари и энциклопедии на Академике // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru](https://universal_ru_en.academic.ru)

<sup>99</sup> Инженер водного хозяйства // Универсальный русско-английский словарь // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru/1193708/инженер\\_водного\\_хозяйства](https://universal_ru_en.academic.ru/1193708/инженер_водного_хозяйства)

<sup>100</sup> Инженер по криогенной технике // Универсальный русско-английский словарь // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru/1193803/инженер\\_по\\_криогенной\\_технике](https://universal_ru_en.academic.ru/1193803/инженер_по_криогенной_технике)

<sup>101</sup> Инженер-биоэколог // Универсальный русско-английский словарь // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru/1194015/инженер-биоэколог](https://universal_ru_en.academic.ru/1194015/инженер-биоэколог)

<sup>102</sup> Инженер-геодезист / Универсальный русско-английский словарь // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru/1194023/инженер-геодезист](https://universal_ru_en.academic.ru/1194023/инженер-геодезист)

<sup>103</sup> Инженер-гидрограф / Универсальный русско-английский словарь // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru/1194028/инженер-гидрограф](https://universal_ru_en.academic.ru/1194028/инженер-гидрограф)

<sup>104</sup> Гидравлик: Перевод: с русского на английский // Словари и энциклопедии на Академике // <https://translate.academic.ru/Гидравлик/ru/en/>

<sup>105</sup> Гидравлик // <https://www.lingvolive.com/ru-ru/translate/ru-en/гидравлик>

<sup>106</sup> Инженер-гидротехник / Универсальный русско-английский словарь // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru/1194029/инженер-гидротехник](https://universal_ru_en.academic.ru/1194029/инженер-гидротехник)

<sup>107</sup> Инженер-мелиоратор / Универсальный русско-английский словарь // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru/1194071/инженер-мелиоратор](https://universal_ru_en.academic.ru/1194071/инженер-мелиоратор)

<sup>108</sup> Инженер-топограф / Универсальный русско-английский словарь // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru/1194165/инженер-топограф](https://universal_ru_en.academic.ru/1194165/инженер-топограф)

Так, перевод понятий "Инженер-гидрограф", "Гидрограф" на английский<sup>109</sup>:

- 1) Проверяющий зачетных работ на присвоение специальности ИНЖЕНЕР-ГИДРОГРАФ офицерам португальских ВМС, имеющим степень магистра наук по специальности геодезическая техника и техника съемки... = Supervisor of final reports for the degree of HYDROGRAPHIC ENGINEER of Portuguese Naval Officers for the degree of Master of Engineering in Geodesy... Engineering...
- 2) Диплом инженера-гидрографа... = Degree of Hydrographic Engineer...
- 3) Гидрограф = HYDROGRAPHER hydrograph.
- 4) График хода уровней во времени называется гидрограф = The record of flow over time is called a hydrograph.
- 5) Гидрограф, гидролог... = Hydrograph, hydrologist...

1. Перевод "Океанолог" на английский<sup>110</sup>:

- 1) Океанолог – Oceanographer marine scientist.
- 2) Шведский океанолог = Swedish oceanographer.
- 3) Я океанолог... = I'm a marine biologist...

2. Перевод "океанограф" на английский<sup>111</sup>:

- Океанограф... = Oceanographer...
- Доктор Сандра Джонс, океанограф... = Doctor Sandra Jones, oceanographer...

Резюмируя приведенные выше положения, можно заключить, что в русско-английских и англо-русских переводах имеет место существенная трансформация ряда профессий или специальностей, имеющих отношение к водной отрасли, что следует учитывать при рассмотрении и вопросов инженерного образования. Примеры:

- 1) Hydraulic Engineer = Инженер-гидротехник ⇔ Инженер-гидравлик ⇔ Инженер-гидролог (?) ⇔ Инженер водного хозяйства.
- 2) Engineer Water Specialist = Инженер-гидротехник... ⇔ Инженер по водоснабжению ⇔ Специалист по водохозяйственной деятельности.
- 3) Water Specialist = Специалист в области водоснабжения ⇔ Инженер-гидротехник ⇔ Специалист по пресноводным ресурсам ⇔ Специалист по водоочистным установкам.
- 4) Water Engineer = Инженер-гидротехник ⇔ Инженер - Специалист по водоснабжению.
- 5) Инженер-гидротехник = Water Engineer ⇔ Water Specialist ⇔ Engineer Water Specialist ⇔ Hydraulic Engineer

---

<sup>109</sup> 1. Перевод "гидрограф" на английский // <https://context.reverso.net/перевод/русский-английский/гидрограф>; 2. Перевод "инженер-гидрограф" на английский // <https://context.reverso.net/перевод/русский-английский/инженера-гидрографа>

<sup>110</sup> Перевод "океанолог" на английский // <https://context.reverso.net/перевод/русский-английский/океанолог>

<sup>111</sup> Перевод "океанограф" на английский // <https://context.reverso.net/перевод/русский-английский/океанограф>

Согласно «Карте слов и выражений русского языка» список слов, содержащих часть «ГИДРО» в слове, насчитывает более 200 слов<sup>112</sup>.

Все эти слова имеют отношение к воде (гидротехника, гидрофизика, гидрохимия, гидробиология и т.д.). При этом следует заметить, что понятие «Гидроцикл» не означает гидрологический цикл (= круговорот воды в природе), а «Гидродобыча» – добычу (или добывание) воды.

## 20. ГИДРОЭКОЛОГИЯ / ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГИДРОЛОГИЯ (определения)<sup>113</sup>:

- 1) ГИДРО-ЭКОЛОГИЯ – Биологическая наука, изучающая водные экосистемы как целостную систему взаимодействующих живых (биотических) и неживых (абиотических) компонентов (организмов).
- 2) ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГИДРОЛОГИЯ – Наука, которая рассматривает и изучает гидрологические процессы (параметры, характеристики, явления) в качестве экологических факторов – как абиотические (неживые) компоненты водных экосистем во всех их сложных взаимоотношениях с другими абиотическими факторами и биотическими элементами.
- 3) ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГИДРОЛОГИЯ – Наука, которая занимается изучением характера и масштабов антропогенных воздействий на водные объекты, а так же применением закономерностей гидрологии для решения задач охраны вод.

По мнению российского эксперта, выделение курса «Экологическая гидрология» в отдельную дисциплину связано со следующими причинами<sup>114</sup>:

- Возрастанием актуальности экологических проблем в обществе;
- Большой ролью воды в экологических процессах всех природных сред (почвах, атмосфере, гидросфере, литосфере), а также биотических процессах;
- Возрастанием объемов эколого-гидрологических исследований и работ при проектировании и эксплуатации объектов, которые образуют отдельный раздел гидрологии и которые все больше обретают черты отдельной дисциплины.

Многие отрасли наук имеют ответвления, которые подчеркивают отношение к инженерии прибавлением к названию отрасли определения «инженерный».

## 1. ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ (определения)<sup>115</sup>:

<sup>112</sup> Список слов, содержащих «ГИДРО» / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/слова-содержащие/гидро>

<sup>113</sup> 1. Карта слова «ГИДРОЭКОЛОГИЯ» / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/гидроэкология>; 2. КАЛИНИН В.М. Экологическая гидрология: Учебное пособие. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2008. 148 с. // [https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/Kalinin\\_Ekologicheskaya-gidrologiya\\_RuLit\\_Me\\_553796.pdf](https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/Kalinin_Ekologicheskaya-gidrologiya_RuLit_Me_553796.pdf); 3. Экологическая гидрология / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/карта-знаний/Экологическая+гидрология>

<sup>114</sup> КАЛИНИН В.М. Экологическая гидрология: Учебное пособие. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2008 – 148 с. //

[https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/Kalinin\\_Ekologicheskaya-gidrologiya\\_RuLit\\_Me\\_553796.pdf](https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/Kalinin_Ekologicheskaya-gidrologiya_RuLit_Me_553796.pdf)

<sup>115</sup> 1. Инженерная гидрология. Конспект лекций // <https://present5.com/inzhenernaya-gidrologiya-konspekt-lekcij-literatura-1-fedotov/>; 2. ПАПЕНКО И.Н., ТКАЧЕНКО В.Т., НЕИЩЕНКО А.А. Инженерная гидрология: Методическое пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ / Краснодар, Кубанский государственный аграрный университет, 2011 – 45 с. // <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/512/77512/58592>; 3. МИХАЛЕВ М.А. Инженерная гидрология. Санкт-

- 1) ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ – Наука и дисциплина, которая изучает процессы, происходящие в природных водах....
- 2) ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ – Наука, изучающая процессы в природных водах в результате взаимодействия их с гидротехническими сооружениями.
- 3) ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ – Часть гидрологии суши, изучающая и разрабатывающая методы гидрологических расчетов и прогнозов...<sup>116</sup>.

Воды на Земле тесно связаны между собой, поэтому процессы гидрологического цикла и фазовых превращений воды рассматриваются в других науках, например, в метеорологии, почвоведении, геоморфологии. Гидрология суши занимается исследованием гидрологических процессов на материках, разделяется на потамологию (учение о реках), лимнологию (озероведение, гидрология озер), болотоведение. Эти разделы включает гидрометрию – науку об измерении гидрологических величин, и гидрографию - науку, описывающую водные объекты на материках<sup>117</sup>.

## 2. ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ (определения)<sup>118</sup>:

- 1) ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ – раздел гидрогеологии, изучающий состояние подземных вод и изменения, которым они подвергаются под влиянием строительства и эксплуатации различных сооружений и другой хозяйственной деятельности // *Большая советская энциклопедия*.
- 2) ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ – Составная часть гидрогеологии – науки о подземных водах, рассматривает их в связи со строительством и эксплуатацией инженерных сооружений и хозяйственной деятельностью человека.
- 3) ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ – Наука, которая изучает состояние подземных вод и прогнозные изменения в них, которые могут происходить при влиянии на них строительства и эксплуатации сооружений и хозяйственной деятельности, проводит соответствующие изыскания в сферах:
  - Водоснабжение — оценка эксплуатационные запасов (ресурсы) подземных вод, выбор типа и схемы водозаборных сооружений, расчет производительности водозаборов, динамики уровня подземных вод (УПВ) при эксплуатации.
  - Гидротехническое строительство – оценка фильтрации в нижний бьеф через, устойчивости дна и берегов, прогноз подпора подземных вод, расчет, оценка возможного притока подземных вод и др. работы.
  - Ирригация – оценка возможность использования подземных вод как источника орошения, прогноз фильтрационных потерь из водохранилищ и каналов, определение водного и водно-солевого баланса орошаемых территорий, выбор системы дренажей и их расчет, и другие работы.

---

Петербург - Издательство СПб ГТУ (Санкт-Петербургского государственного технического Университета), 2002 // <http://cawater-info.net/library/rus/mihalev2002.pdf>

<sup>116</sup>

<sup>117</sup> МИХАЛЕВ М.А. Инженерная гидрология. Санкт-Петербург - Издательство СПб ГТУ (Санкт-Петербургского государственного технического Университета), 2002 // <http://cawater-info.net/library/rus/mihalev2002.pdf>

<sup>118</sup> 1. Инженерная гидрогеология // <https://geolog.ru/statyi/236-inzhenernaya-gidrogeologiya>; 2. Инженерная гидрогеология / Словари и энциклопедии на Академике. Большая советская энциклопедия // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/90575/Инженерная>

- Осушение – оценка условий осушения, обоснование система дренажа, их расчет (прогноз УПВ, и расхода дренажа и др.).
  - Горные работы (шахтная и открытая разработке полезных ископаемых) – оценка возможного притока подземных вод и расчет параметров устройств (скважины, шахты, штольни и т. д.) для понижения УПВ.
  - Промышленное и гражданское строительство – оценка притока подземных вод в зону строительства, прогноз подъема УПВ, возможности подтопления территорий, расчет дренажных сооружений и другие работы.
3. ИНЖЕНЕРНАЯ ГЛЯЦИОЛОГИЯ - отрасль гляциологии, которая занимается изучением и проблемами регулирования снежного покрова, лавин, ледников и др. в связи с производственно-технической деятельностью общества<sup>119</sup>.
  4. ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ (определения)<sup>120</sup>:
    - 1) ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ – Прикладная дисциплина, система научно обоснованных инженерно-технических мероприятий, направленных на сохранение качества окружающей среды, в условиях роста промышленного производства, возникла на стыке технических, естественных и социальных наук.
    - 2) ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ (Экология инженерная) – Комплексное направление в экологии, изучающее влияние технических средств, технических решений и производственных технологий на среду обитания человека и природную среду (экологическую сферу) // *Словарь-справочник терминов нормативно-технической документации.*
    - 3) ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ (Экология инженерная) – Раздел экологии, рассматривающий воздействие инженерных сооружений на природу, а также влияние состояния природной среды на функционирование этих сооружений... // *... Официальная терминология.*
    - 4) ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ – Комплексная научная дисциплина, изучающая взаимодействие промышленного производства с окружающей природной средой и обеспечивающая создание и рациональное функционирование природно-промышленных систем... // *Терминологический словарь...*
    - 5) ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ – Система научно обоснованных инженерно-технических мероприятий, призванная разрабатывать инженерные методы исследования экосистемы «человек – окружающая среда», инженерно-технические методы и средства защиты человека и окружающей его среды от особо опасных, опасных и вредных антропогенных факторов.

<sup>119</sup> Инженерная гляциология. М.: Издательство Московского университета, 1971. – 208 с. //

<https://www.twirpx.com/file/1840124/>

<sup>120</sup> 1. Учебно-методический комплекс "Инженерная экология" / ©МЭИ (ТУ) 2007 //

<http://ecology.alpud.ru/eco.pdf>; 2. МАЛАХОВ В.М., ГРИЦЕНКО А.Г., ДРУЖИНИН С.В. Инженерная экология / Монография, в трех томах, Том I. Новосибирск: СГГА (Сибирская Государственная Геодезическая Академия). 2012 г. – 290 с. / ISBN 978-5-87693-534-2 (т. I) / ISBN 978-5-87693-530-4 //

<http://учебники.информ2000.рф/ekologiya/ekologiya1/ekologiya29.pdf>; 3. Инженерная защита окружающей среды // [https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженерная\\_защита\\_окружающей\\_среды](https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженерная_защита_окружающей_среды); 4. Экология инженерная /

Словари и энциклопедии на Академике //

[https://normative\\_reference\\_dictionary.academic.ru/89264/экология\\_инженерная](https://normative_reference_dictionary.academic.ru/89264/экология_инженерная)

- 6) ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ – Система инженерно-технических мероприятий, призванная разрабатывать инженерные методы исследования экосистемы.
- 7) ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (Environmental Engineering (англ.)) = Инженерная экология, Экологическая инженерия, Природоохранная инженерия – Совокупность научных и инженерных принципов по защите, сохранению и улучшению природной среды.

В специальной литературе наряду с понятием «Инженерная экология» часто используют близкие по смыслу, но не являющиеся синонимами понятия, например: «Прикладная экология», «Промышленная экология», «Защита окружающей среды», «Охрана окружающей среды», «Охрана природы» и др.

Распространенным понятием в инженерной области в современный период является понятие «Инжиниринг» – транслитерация английского слова «Engineering».

По мнению экспертов, нередко люди, называющие себя «специалистами по инвестициям», считают инжинирингом решение организационно-финансовых задач строительства, отделяя их от задач технических. При этом не учитывается, что организационные задачи – лишь надстройка над технологическим базисом, и они не могут решаться в отрыве от внедрения модели технической системы и не имеют основания обозначаться словом с корнем «инженер»<sup>121</sup>.

Другое упрощенное представление отводит инжинирингу роль между технической деятельностью и проектным менеджментом. В этом случае, чаще всего, инженерная деятельность сводится к подготовке:

- 1) Технической части документов общего характера,
- 2) Технических заданий (ТЗ) на проектирование объектов,
- 3) ТЗ на конкурсную документацию.

Причем общая модель проектной деятельности, главным образом, разрабатывается сторонними организациями. Это широко проявилось при инвестиционном буме 2005-2008 гг., когда появились сотни «инжиниринговых» компаний, со штатом 5-10 человек, их обязанности ограничивались заключением договоров подряда и субподряда.

В действительности такой якобы «инжиниринговый» бизнес служил и служит до сих пор одной цели — «отмыванию» денег.

В российской практике термины «инжиниринг», «инженерия», «инженерная деятельность» используются, по сути, как синонимы.

ИНЖИНИРИНГ (определения)<sup>122</sup>:

<sup>121</sup> Инжиниринг и инженерия – есть ли разница? // [https://euro-cert.ru/company/articles/inzhiniring\\_i\\_inzheneriya\\_est\\_li\\_raznitsa/](https://euro-cert.ru/company/articles/inzhiniring_i_inzheneriya_est_li_raznitsa/)

<sup>122</sup> 1. Инжиниринг / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/fin\\_enc/13778](https://dic.academic.ru/dic.nsf/fin_enc/13778);  
 2. Инжиниринг и инженерия – есть ли разница? // [https://euro-cert.ru/company/articles/inzhiniring\\_i\\_inzheneriya\\_est\\_li\\_raznitsa/](https://euro-cert.ru/company/articles/inzhiniring_i_inzheneriya_est_li_raznitsa/); 3. Реинжиниринг бизнес-процессов. Лекции (контент) по дисциплине / Электронное учебное пособие // [http://eos.ibi.spb.ru/umk/11\\_17/5/5\\_R1\\_T1.html](http://eos.ibi.spb.ru/umk/11_17/5/5_R1_T1.html); 4. Определение инжиниринговых и инженерных услуг от Госкомстата / Строительная бухгалтерия Июнь, 2011/№ 11// <https://i.factor.ua/journals/sbuh/2011/june/issue-11/article-98873.html>; 5. Что такое инжиниринг: простыми словами // <https://sendpulse.com/ru/support/glossary/engineering>; 6. Инжиниринг // <https://ru.wikipedia.org/wiki/Инжиниринг>

- 1) ИНЖИНИРИНГ (англ. Engineering < Engineer (инженер) < Engine (машина, двигатель)) – Экономическая сфера деятельности по разработке объектов промышленности, их инфраструктуры и т.п., прежде всего, в форме предоставления на коммерческой основе различных инженерно-консультационных услуг // *Словарь иностранных слов русского языка*.
- 2) ИНЖИНИРИНГ (от англ. ENGINEERING) – Инженерно-консультационные услуги исследовательского, проектно-конструкторского, расчетно-аналитического характера, ... то есть комплекс коммерческих услуг по обеспечению процессов подготовки к производству и реализации продукции, обслуживанию и эксплуатации промышленных... и др. объектов
- 3) ИНЖИНИРИНГ – Комплекс инженерно-консультационных услуг коммерческого характера по подготовке и обеспечению непосредственно процесса производства, обслуживанию сооружений, эксплуатации хозяйственных объектов и реализации продукции.
- 4) ИНЖИНИРИНГ – Инженерно-консультативные услуги (совокупность услуг инжиниринга – подготовка, создание и обеспечение нормального процесса производства) // *Справочник технического переводчика*.
- 5) ИНЖИНИРИНГ – Сфера деятельности по проработке вопросов создания объектов промышленности, инфраструктуры и др., прежде всего, в форме предоставления на коммерческой основе различных инженерно-консультационных услуг // *Словарь финансовых терминов*.
- 6) ИНЖИНИРИНГ – Инженерно-консультативные услуги, работы исследовательского, проектно-конструкторского, расчетно-аналитического характера, подготовка ТЭО проектов, выработка рекомендаций в области менеджмента и маркетинга // *Словарь бизнес терминов*.
- 7) ИНЖИНИРИНГ (бизнес-процессов) – РЕИНЖИНИРИНГ бизнес-процессов, проводимый с определенной периодичностью, и непрерывное улучшение бизнес-процессов путем их адаптации к изменяющейся внешней среде.
- 8) ИНЖИНИРИНГ – Инженерно-консультационные услуги, связанные с подготовкой производственного процесса и обеспечением нормального хода процесса производства и реализации продукции... // *Словарь-справочник терминов нормативно-технической документации*.
- 9) ИНЖИНИРИНГ – Инженерно-консультативные услуги (совокупность услуг инжиниринга – подготовка, создание и обеспечение нормального процесса производства) // *Справочник технического переводчика*.
- 10) ИНЖИНИРИНГ – Особая деятельность, связанная со строительством и эксплуатацией предприятий и объектов инфраструктуры, то есть – Совокупность проектных и практических работ и услуг, относящихся к инженерно-технической области и необходимых для возведения объекта и содействия его эксплуатации // *Определение 1980 годов Европейской экономической Комиссией (ЕЭК) ООН*<sup>123</sup>.

---

<sup>123</sup> Инжиниринг и инженерия – есть ли разница? // [https://euro-cert.ru/company/articles/inzhiniring\\_i\\_inzheneriya\\_est\\_li\\_raznitsa/](https://euro-cert.ru/company/articles/inzhiniring_i_inzheneriya_est_li_raznitsa/)



В сформированной ЕЭК ООН и принятой инженерным сообществом классификации выделяют несколько видов инжиниринга, основные из них:

- Консультационный инжиниринг,
- Строительный инжиниринг,
- Технологический инжиниринг,
- Комплексный инжиниринг.

В частности, комплексный инжиниринг включает в себя ряд функций перечисленных выше видов инжиниринга: проектирование, поставку оборудования, руководство строительно-монтажными работами, сдачу промышленного объекта «под ключ»

Википедия дает следующее определение понятия «ИНЖИНИРИНГ» – Технические консультационные услуги, связанные с разработкой и подготовкой производственного процесса и обеспечением процесса производства и реализации продукции».

И перечисляются эти услуги, в числе которых, в частности<sup>124</sup>:

- Пред-проектные услуги — исследования рынка, подготовка ТЭО производства, планов развития инфраструктуры, консультации и и др.;
- Проектные услуги — подготовка генплана, оценка стоимости проекта, расчёт расходов по созданию и эксплуатации объекта, разработка рабочих чертежей, технических спецификаций и другой документации и другие работы;
- После/проектные услуги – подготовка документации для производства работ, управление строительством, надзор над ним, приём-сдача работы и испытания (производственные)... и другие работы по сдаче и пуску объекта;
- Специальные услуги (вопросы отходов, юридические процедуры и др.).

Некоторые виды инжиниринга<sup>125</sup>:

- 1) Инжиниринг Комплексный – Полный комплекс услуг по обоснованию, разработке и реализации проекта, включая сдачу объекта под ключ.
- 2) Инжиниринг Строительный - Услуги по строительству объекта (= Инженерные услуги в строительстве).
- 3) Инжиниринг Эксплуатационный — инженерные услуги по совершенствованию эксплуатации производственного процесса на объекте.

Наряду с понятием «Инжиниринг» широко используется понятие «Реинжиниринг».

РЕИНЖИНИРИНГ (определения)<sup>126</sup>:

- 1) РЕИНЖИНИРИНГ (Reengineering (англ.)) – Реорганизация структуры ведения бизнеса // *Справочник технического переводчика*.

---

<sup>124</sup> Инжиниринг // <https://ru.wikipedia.org/wiki/Инжиниринг>

<sup>125</sup> Инжиниринг // <https://ru.wikipedia.org/wiki/Инжиниринг>

<sup>126</sup> 1. Реинжиниринг бизнес-процессов. Лекции (контент) по дисциплине / Электронное учебное пособие // [http://eos.ibi.spb.ru/umk/11\\_17/5/5\\_R1\\_T1.html](http://eos.ibi.spb.ru/umk/11_17/5/5_R1_T1.html); 2. Инжиниринг / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/fin\\_enc/13778](https://dic.academic.ru/dic.nsf/fin_enc/13778); 3. Инжиниринг и инженерия – есть ли разница? // [https://euro-cert.ru/company/articles/inzhiniring\\_i\\_inzheneriya\\_est\\_li\\_raznitsa/](https://euro-cert.ru/company/articles/inzhiniring_i_inzheneriya_est_li_raznitsa/); 4. Реинжиниринг / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/econ\\_dict/12622](https://dic.academic.ru/dic.nsf/econ_dict/12622)

- 2) РЕИНЖИНИРИНГ – 2) Деятельность по модернизации ранее реализованных технических решений на объекте // *Современный экономический словарь*.
- 3) РЕИНЖИНИРИНГ – Оптимизация системы организации и управления хозяйственным процессом... // *Словарь-справочник терминов нормативно-технической документации*.
- 4) РЕИНЖИНИРИНГ – Переосмысление бизнеса, которое призвано привести к серьезным улучшениям внутри компании.
- 5) РЕИНЖИНИРИНГ – Деятельность по совершенствованию и перестройке действующих технических и технологических решений на производственных объектах... // *Краткий словарь экономиста*.
- 6) РЕИНЖИНИРИНГ (бизнес-процесса) – Внесение радикальных (революционных) изменений в реализацию бизнес-процесса для радикального повышения стоимости, создаваемой в бизнес-процессе. Определяется процессно-стоимостным подходом к управлению бизнесом...
- 7) РЕИНЖИНИРИНГ (бизнес-процессов) / BPR (Business process re-engineering) – Технология фундаментального переосмысления и перепроектирования бизнес-процессов для достижения коренных улучшений в ключевых показателях деятельности предприятия... // *Справочник технического переводчика*.

Но основная инженерная задача – разработка новых и оптимизация существующих технических решений, остается неизменной, как при инжиниринге, так и реинжиниринге. При этом разработка принципиально новых решений (включая изобретения) составляет малую часть инженерного труда, но наиболее значимую<sup>127</sup>.

### 3. Ретроспективная справка о подготовке инженеров в мире

Понятие «Гражданский инженер» появилось в 16 веке в Голландии применительно к строителям мостов и дорог, затем в Англии и др. странах<sup>128</sup>.

Интересный факт: Слово «понтифик» (латинское слово PONTIFEX, от PONTIS («мост») + FACERE («делать, производить»)) на русский язык переводится как «мостостроитель». Это то же самое, что инженер-мостостроитель<sup>129</sup>.

*Прим.<sup>130</sup>: Понтифик – В Древнем Риме член Высшей Коллегии жрецов. Титул Великого понтифика (PONTIFEX MAXIMUS - буквально «Великий строитель мостов») носил римский император до 382 г. В Высшей Коллегии сосредоточивалось знание и хранение сакрального права, вырабатывали правила его толкования, велись записи юридических прецедентов. Великий понтифик (глава Коллегии понтификов) - высшая пожизненная жреческая должность в Древнем Риме. Ныне этот титул носит Папа Римский.*

Первые учебные заведения для подготовки инженеров были созданы в XVII веке в Дании, в XVIII - в Великобритании, Франции, Германии, Австрии и других странах<sup>131</sup>.

<sup>127</sup> Инженер // Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/24898>

<sup>128</sup> Инженер / Большая Советская Энциклопедия // <https://gufo.me/dict/bse/Инженер>

<sup>129</sup> Мостостроитель // <https://wooordhunt.ru/word/мостостроитель>

<sup>130</sup> Значение слова «Понтифик» / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/понтифик>

<sup>131</sup> ЮДИН В. А. Значение слова ИНЖЕНЕР в Большой советской энциклопедии, БСЭ, 2012 / Словари, энциклопедии и справочники - Slovar.cc // <https://slovar.cc/enc/bse/1999445.html>

В России, правопреемнице СССР, понятие и звание «инженер» имеет более чем 300-летнюю историю. В русской армии XVI века инженеры назывались «розмыслами».

*Прим.: Розмысл (значения)<sup>132</sup>: I – Инженер (в Российском государстве XVI - XVII веков). II (устар.) – Ум, рассудок. III (устар.) – Размышление, раздумье.*

В 1701 г. в Москве была основана Школа математических и навигационных наук, которая стала первым инженерным учебным заведением России

Школа математических и навигационных наук начала давать систематическое образование, а в 1712 г. была открыта первая Инженерная Школа, с которой связывают подготовку специалистов с инженерным образованием<sup>133</sup>.

В России должность «инженер-гидравлик» была учреждена по Указу Императрицы Екатерины II в 1782 г. в связи с увеличением объема "водяных работ" (строительства шлюзов, каналов и пр.). Первое время инженеры-гидравлики назначались, в основном, из офицеров Генштаба, Инженерного Корпуса, выпускников кадетских и других корпусов. Для подготовки инженерных кадров для водной отрасли (в первое время – инженеров-гидравликов) в Кадетском инженерном Корпусе введены курсы<sup>134</sup>:

- Механики, гидравлики, гидростатики, гидротехники,
- Языков, на которых издавалась литература для инженеров-гидравликов.

После передачи в конце XVIII века инженеров-гидравликов из военного ведомства в подчинение гражданского ведомства водных коммуникаций, название должности «Инженер-гидравлик» с начала XIX в., постепенно выходит из обращения и заменяется названиями «Гидротехник», «Инженер-гидротехник». Но на местах должность инженера-гидравлика сохранялась до начала XX в. Так, в 1904 г. инженер-гидравлик управлял водными делами в Закавказье. Его должностные обязанности, в частности:

- 1) Надзор за действиями должностных лиц окружных водных учреждений;
- 2) Картографирование систем каналов и речных бассейнов;
- 3) Определение количества воды в реках и каналах;
- 4) Составление проектов оросительных сооружений;
- 5) Определение количества свободных вод, а также местностей, требовавших орошения, осушения или защиты от наводнений.

В России современная система высшего инженерного образования рождается в XIX веке. В её основу была положена немецкая система технического образования. Первым высшим инженерным учебным заведением в 1810 г. стало Главное Инженерное Училище (ГИУ) Российской Империи (основано в 1804 г.).

Характерной особенностью ГИУ были дополнительные офицерские классы и 2-годичное продолжение обучения, в отличие от других инженерных учебных заведений и кадетских корпусов России.

<sup>132</sup> Розмысл / Словари и энциклопедии на Академике //

<https://dic.academic.ru/dic.nsf/efremova/239018/Розмысл>

<sup>133</sup> Инженер. Словари и энциклопедии на Академике. Википедия //

<https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/24898>

<sup>134</sup> МАКАРОВА С.Л. Инженер-гидравлик / 29 декабря 2007 // <http://imha.ru/1144523692-inzhener-gidravlik.html#.YV7GwVjiIQ>

Образовательная схема ГИУ, после добавления старших классов, с разделением 5-летнего образования на 2 этапа, распространилась в России на примере Института инженеров путей сообщения. Это позволило начать преподавание математики, механики и физики на высоком уровне уже на первых курсах и давать студентам достаточную подготовку по фундаментальным предметам, а затем использовать время для изучения инженерных дисциплин<sup>135</sup>.

В течение XIX в. продолжилось создание различных специализаций и направлений высшего инженерного образования. В Петербурге были открыты Горное училище, приравненное к академиям (1773 г.), Институт инженеров путей сообщения (1809 г.), Училище гражданских инженеров (1832 г., с 1882 г. – Институт гражданских инженеров), Инженерная академия (1855 г.).

Учебные заведения, дававшие профессиональную техническую подготовку, появились в начале XVIII века при крупных казённых и некоторых частных заводах. В начале XIX века сложилось 3 типа учебных заведений<sup>136</sup>:

- Заводские школы,
- Горные училища,
- Окружные училища.

Горные и Окружные училища давали наиболее глубокую общеобразовательную подготовку. В учебный план ряда училищ вводились специальные предметы.

Кроме того, осуществлялась подготовка учащихся к практической деятельности в общеобразовательных учебных заведениях. В это период формировалось техническое направление в общем образовании. Во 2-й половине XIX века создавалась сеть отраслевых училищ (железнодорожные, механические, речные училища и др.).

Активное участие в развитии профессионально-технического образования (ПТО) стали принимать общественные организации и, прежде всего, Русское техническое общество.

Так, в 1884 г. русские учёные и педагоги разработали "Проект общего нормального плана промышленного образования в России", в котором сформулированы основные направления развития ПТО.

В 1888 г. утверждены "Основные положения о промышленных училищах", появились уставы учебных заведений, учебные планы, программы, учебники, методические разработки. Началась подготовка педагогических кадров для системы ПТО.

В частности, изначально и до конца XIX века гидрология считалась частью физической географии, иногда гидрологию относили к геологии, гидротехники, гидравлике, навигации. Знания по основам гидрологии студенты черпали из образовательных программ по климатологии, гидротехники, мелиорации и ряда других наук. В отдельную систему знаний гидрология оформилась в начале XX века, когда было определено содержание гидрологии, как самостоятельной науки.

В некоторых университетах и технических учебных заведениях Германии, Франции, России, США стали читать специальные курсы гидрологии.

---

<sup>135</sup> Инженер. Словари и энциклопедии на Академике. Википедия // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/24898>

<sup>136</sup> Профессионально-техническое образование / Педагогический словарь // <http://niv.ru/doc/dictionary/pedagogic/articles/253/professionalno-tehnicheskoe-obrazovanie.htm>

Так, в России первый курсы гидрологии суши вел проф. С. П. Максимов в 1914 г. в Петербургском Политехническом Институте, лекции этого курса составили первый в России учебник по гидрологии. Гидрология, как наука, интенсивно развивалась в советский период, во второй половине 1920-х годов – в 1930-е годы, знание гидрологических закономерностей стало необходимо для быстрого развития гидроэнергетики и ирригации и связанного с этим широкого использования рек, строительства крупных водохранилищ и каналов<sup>137</sup>.

В 1918 г., после революции, введено обязательное обучение работающих подростков 15-17 лет. На базе ремесленных школ создавалась сеть специальных курсов, школ и клубов для профессиональной подготовки молодёжи.

Что касается технического образования в зарубежных странах, раньше всего появились технические учебные заведения во Франции.

Заботы о развитии искусств и художеств во Франции привели в 1662 г. к созданию королевской мебельной мануфактуры, с нею была соединена школа рисования<sup>138</sup>.

В 1740 г. в Париже было основано первое строительное училище; за ним последовало открытие школ рисования в других городах. В 1766 г. была основана бесплатная рисовальная школа в Париже.

В этих учебных заведениях для целей техники рисования преподавали геометрию и проекционное черчение, а в строительном училище — также механику и физику.

В том же XVIII веке точные науки стали играть большую роль в школе для подготовки чиновников ведомства путей сообщения. Те же науки преподавались в школе, предназначенной для подготовки горных чиновников (школа была основана в 1778 г.), и в военно-технических учебных заведениях. ...

С XIX в. за рубежом (на Западе) стали различать:

- Инженеров-практиков, или профессиональных инженеров (по существу, специалистов, имевших квалификацию техника),
- Дипломированных гражданских инженеров, получивших высшее техническое образование (CIVIL ENGINEERS).

В статье российских экспертов, выдержки из которой приведены ниже, прослежены основные тенденции в развитии инженерно-технического образования (ИТО) в России примерно за 100-летний период его истории. Авторы подробно останавливаются на ослаблении в России позиций ИТО в последние 2 десятилетия<sup>139</sup>.

По мнению авторов статьи, 100 лет назад по уровню развития ИТО Россия входила в пятёрку ведущих стран мира. Многие российские предприятия, особенно оборонной отрасли, судостроения и др., испытывали большую потребность в инженерно-технических кадрах высокой квалификации, поэтому профессия инженера была очень престижной, высокооплачиваемой и имела высокий социальный статус.

---

<sup>137</sup> Наука о воде...// <http://abratsev.ru/hydrosphere/history.html>

<sup>138</sup> Техническое образование / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz\\_efron/100828/Техническое](https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/100828/Техническое)

<sup>139</sup> АРЕФЬЕВ А. Л., АРЕФЬЕВ М. А. Инженерно-техническое образование в России в цифрах / Журнал «Высшее образование в России», 2012 / Область наук: «Науки об образовании» // <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenerno-tehnicheskoe-obrazovanie-v-rossii-v-tsifrah>

Наибольшие привилегии имели горные инженеры, инженеры путей сообщения, лесного и межевого дела, инженеры-связисты. Они имели свою форму, военные чины и объединялись в корпуса, хотя формально не являлись военнослужащими. Инженеры руководящего звена имели генеральский статус. Это привлекало к освоению инженерно-технических профессий дворянскую молодежь, а для юношей из низших слоёв ИТО играло роль социального лифта. Интересны данные о происхождении выпускников технических учебных заведений России (данные – за 1890-1913 гг.)<sup>140</sup>:

- 26% - Из потомственных дворян,
- 23% - Из личных дворян и обер-офицеров,
- 4,8% - Из почётных граждан,
- 6,4% - Из купцов,
- 21,6% - Из мещан (жителей городов – авт.),
- 4,8% - Из крестьян и казаков,
- 4,7% - Из семей врачей, юристов, художников, учителей,
- 0,8% - из иностранцев.

В 1913/1914 учебном году было 15 государственных инженерных вузов (в основном, в Петербурге, Москве, Киеве, Харькове), в которых обучались 23,5 тыс. студентов.

К инженерно-техническому профилю можно отнести и студентов земледельческих вузов, готовивших агрономов, лесоводов и межевых инженеров (землемеров – авт.), а также учащихся военных и военно-морских училищ, выпускавших специалистов по военно-техническим специальностям.

Таким образом, доля студентов государственных вузов, обучавшихся по инженерно-техническим специальностям, составляла в совокупности около 40%. В негосударственном секторе высшего образования доля студентов инженерно-технического профиля составляла лишь 3,8%.

«Кузницей» инженерно-технических кадров (ИТК) в предреволюционной России был Петербург: в нем находилось большинство технических вузов Российской Империи (9), в которых обучались 13,2 тыс. студентов. В 6 вузах остальной части России (без учета Финляндии и Польши) обучались 10,3 тыс. студентов<sup>141</sup>.

Конкурс в инженерно-промышленные вузы, особенно такие, как Петербургский Горный Институт, Петербургский Институт путей сообщения, Петербургский Электротехнический Институт, Петербургский Лесной Институт и др., составлял 4-5 человек на одно место.

Обучение было платным, стоило около 100 руб. в год (эквивалентно 50 долларам США), в то время как в США и Великобритании такое образование стоило в среднем около 1 тысячи долларов в год, т.е. в 20 раз больше.

---

<sup>140</sup> АРЕФЬЕВ А. Л., АРЕФЬЕВ М. А. Инженерно-техническое образование в России в цифрах / Журнал «Высшее образование в России», 2012 / Область наук: «Науки об образовании» // <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenerno-tehnicheskoe-obrazovanie-v-rossii-v-tsifrah>

<sup>141</sup> АРЕФЬЕВ А. Л., АРЕФЬЕВ М. А. Инженерно-техническое образование в России в цифрах / Журнал «Высшее образование в России», 2012 / Область наук: «Науки об образовании» // <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenerno-tehnicheskoe-obrazovanie-v-rossii-v-tsifrah>

Неимущие студенты в России освобождались от платы за обучение, им выдавалась значительная стипендия (отдельные виды стипендий достигали 300 руб. в год).

Революция 1917 г. и Гражданская война обусловили отток высококвалифицированных технических специалистов и студентов инженерно-технических вузов за границу.

Так, во Франции уже в 1920 г. был организован Союз русских инженеров, а в 1921 г. создана Русская политехническая школа для молодых эмигрантов, не успевших завершить инженерное образование (в 1931 г. она была преобразована в Русский высший политехнический институт).

В России после крушения царской империи инженерно-техническое образование было реорганизовано и в дальнейшем достаточно успешно адаптировано к потребностям советской экономики, пройдя через ряд реформ.

В 1927 г. в СССР насчитывалось 26 технических вузов (в основном – в Ленинграде и Москве), в них обучались 46,9 тыс. студентов. Основной проблемой подготовки ИТК в тот период являлся низкий общеобразовательный уровень населения.

Для привлечения в технические вузы выходцев из рабочих и крестьян для них стали создаваться рабфаки (подготовительные факультеты), и уже к середине 1930-х гг. почти каждый второй поступавший в вуз был рабфаковцем.

За период 1930-1940 гг. количество технических вузов, в СССР, увеличилось в 4 раза и превысило полторы сотни. Для координации их деятельности ещё в 1928 г. при Высшем Совете народного хозяйства (ВСНХ) СССР было создано Главное управление высших и средних технических учебных заведений.

В последующие годы в целях приближения вузов к отраслям производства, для которых они готовили специалистов, инженерно-технические институты были переданы в ведение профильных наркоматов.

Вместе с реализацией курса на индустриализацию в стране увеличивалось и число специалистов с высшим (в т. ч. – инженерно-техническим) образованием, занятых в народном хозяйстве (в 1928 г. – 233 тыс. чел., в 1940 г. – 909 тыс. чел.).

Вместе с тем, к концу первой пятилетки (1928-1932 гг.) выяснилось, что качество массово выпускаемых технических специалистов не в полной мере соответствует потребностям быстро расширяющегося и усложняющегося промышленного производства. В этой связи в 1932 г. Совет народных комиссаров (СНК) принял постановление, согласно которому в высших и средних специальных учебных заведениях технического профиля на долю практических занятий и производственной практики должно было отводиться не менее 30-40% учебного времени. Для этого за каждым техническим вузом закреплялось то или иное предприятие.

В 1935 г. была сокращена номенклатура вузовских специальностей, с чрезмерно дробных 950 специальностей до 275 (укрупнённых). Была пересмотрена учебная литература, и в 1936-37 гг. для вузов были разработаны новые учебники и учебные пособия, стал лучше стимулироваться труд преподавателей вузов, а именно:

- Значительно повысилась их зарплата,
- Были введены отменённые в 1918 г. доплаты за учёные степени и звания.

Было увеличено число аспирантов (с 1-ой тысячи человек в 1928/29 до 16,8 тыс. – в 1940/41 учебном году). К началу 1940-х гг. советская система инженерно-технического образования смогла выпускать специалистов, готовых буквально с первого дня после получения вузовского диплома полноценно включаться в производственный процесс.

Более 90% студентов технических вузов получали стипендию, а во втузах имели повышенную (на 15%) стипендию. Размер стипендии был значителен:

- 400 рублей в год в вузах Москвы, Ленинграда и столиц союзных республик;
- 300 рублей - в вузах остальных городов СССР.

При этом средняя зарплата рабочих и служащих в 1940 г. составляла 396 рублей.

В годы Великой Отечественной войны и послевоенный период подготовка ИТК в высшей школе сократилась в 2-3 раза по объективным причинам (часть вузов оказалась на оккупированной территории, другие были разрушены, около 50 вузов были перебазированы в среднеазиатские республики, Сибирь и на Дальний Восток).

Если в 1940 г. советская высшая школа выпустила всего 126,1 тыс. специалистов, в том числе – около 45 тыс. инженерно-технического профиля, то в 1945 г. – всего 54,6 тыс. (в том числе инженеров – менее 20 тыс.).

В 1950 г. подготовка инженерно-технических кадров по количеству достигла довоенного уровня (выпуск специалистов с высшим техническим образованием составил около 50 тыс. чел.), а за последующих 10 лет этот показатель увеличился почти в 2,5 раза (в 1960 г. выпуск инженеров превысил 120 тыс. чел.).

Советское инженерно-техническое образование имело тесные связи с отраслевой наукой и производством. Технические вузы обязали иметь среди их преподавателей (как совместителей) не менее 5% сотрудников профильных НИИ и КБ. Доля студентов инженерно-технического профиля (ИТП) в послевоенный период превышала 40%, а вместе со студентами вузов сельского и лесного хозяйства – более 50%.

Ежегодный выпуск инженеров по 22 группам специальностей с 1960 по 1985 гг. увеличился в 2,6 раза. Больше всего инженерно-технических специалистов училось в 1980-81 учебном году, после чего в высшей школе началась постепенная тенденция снижения доли студентов ИТП.

Сравнение престижа инженерно-технической профессии (ИТП) в царской России и в советский период показывает, что престиж ИТП в советский период снизился, особенно – в последнее десятилетие существования СССР. Это снижало доходы специалистов, прежде всего - высококвалифицированных.

Так, в 1940 г. инженерно-технические работники (ИТР) получали<sup>142</sup>:

- В 2 раза больше, чем рабочий промышленности,
- В 2,4 раза больше, чем в строительстве,
- В 2,5 раза больше, чем в сельском хозяйстве и т.д.

Но к 1985 г. разница в средних окладах составила:

---

<sup>142</sup> АРЕФЬЕВ А. Л., АРЕФЬЕВ М. А. Инженерно-техническое образование в России в цифрах / Журнал «Высшее образование в России», 2012 / Область наук: «Науки об образовании» // <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenerno-tehnicheskoe-obrazovanie-v-rossii-v-tsifrah>



- В промышленности – 10% (ИТР получал на 10 % больше),
- В сельском хозяйстве - 28,9%,
- В строительстве оклад рабочих превышал оклад ИТР на 2,4%.

Это нивелирование размеров зарплаты тормозило научно-технический прогресс.

Для сравнения: в царской России в 1913 г. средний оклад инженера на заводе в 10 раз превышал средний заработок низкоквалифицированного рабочего, и в 2-3 раза - квалифицированного (токаря, слесаря, мастера и т.д.).

Очень мало получали в 1980-е гг. инженеры и конструкторы, только что окончившие вузы и занимавшие инженерно-технические должности низового уровня.

Но и некоторое снижение мотивации молодежи к ИТП, качество профессиональной подготовки по техническому профилю в высшей школе было по-прежнему высоким, а диплом инженера советского вуза считался престижным, в том числе за рубежом. Об этом свидетельствуют данные по специальностям, которые иностранные студенты (126,5 тыс. чел. в 1989/90 учебном году) изучали в советских вузах.

При этом по показателю численности иностранных студентов очной формы обучения (прежде всего, - инженерно-технического профиля) советская высшая школа занимала в тот период 3-е место в мире (после вузов США, где обучалось около 420 тыс. иностранных студентов, и Франции – около 137 тыс.)

Переход от плановой экономики к т.н. свободному рынку в 1990-е годы привёл к катастрофическим последствиям для экономики, науки и образования России, что сказалось и на подготовке инженерно-технических кадров (ИТК).

Резкое сокращение производства привело к уменьшению потребности в ИТК. Их выпуск из государственных вузов за 2 десятилетия в процентном соотношении упал почти вдвое: с 42% в 1988 г. до 22% в 2008 г.

Одновременно в государственных вузах в 3 раза сократился удельный вес выпускаемых специалистов по естественному и точным наукам, в 2,2 раза – медиков, и в такой же пропорции - специалистов в области сельского и рыбного хозяйства.

В то же время, в России в 2,3 раза увеличилась доля дипломированных экономистов и менеджеров (их число выросло в 6,3 раза), примерно в таких же пропорциях за 20 лет стало больше дипломированных юристов. К массовому производству экономистов, менеджеров и юристов активно подключились почти 500 негосударственных высших учебных заведений, появившихся в России в 1990-х гг.

Несмотря на сокращение в 1989-2009 гг. числа молодых россиян в возрасте до 24-х лет на 10 млн. чел. и, соответственно, уменьшение выпускников 11-х классов школ и гимназий, – с 13,6 млн. (2005 г.) до 7,5 млн. (2010 г.) – общее количество российских студентов за два десятилетия возросло в 2,6 раз. В итоге по показателю третичного уровня образования (включая студентов учреждений СПО (среднего профессионального образования), аспирантов и докторантов на 10 тысяч населения – 630 чел.) Россия опередила все развитые страны мира (при этом по числу жителей Россия занимает сегодня 9-е место в мире). Обратной стороной массовости российского высшего образования стал низкий уровень его финансирования (в удельных величинах – пересчете на 1-го студента - в несколько раз меньше, чем в большинстве ведущих западных и азиатских стран).

Технологическое отставание России и сырьевая «однобокость» её экономики привели к ухудшению качества инженерно-технического образования (ИТО) и снижению степени его соответствия современному научно-техническому прогрессу.

Ещё одной характерной чертой постсоветского периода в ИТО стало увеличение доли студенток на инженерно-технических факультетах. Так, если в 1990/91 учебном году доля девушек, осваивавших специальности в области производства и строительства, составляла 37,5%, то в 2004/05 учебном году - 45,9%. Увеличилась за это период и доля женщин на факультетах транспорта и связи: с 33,7% до 40%.

Эффективная система профессиональной ориентации молодежи в советский период (в том числе, - школы и кружки научно-технического творчества и др.) после 1992 г. была демонтирована. Одна из причин – деградация большинства отраслей производства.

Это резко снизило спрос на ИТК и радикально изменило отношение молодежи к техническим профессии и труду на производстве (включая конструкторские бюро, НИИ), они утратили в их глазах привлекательность.

Стали более популярны профессии банковских работников, менеджеров, работа чиновником в органах управления и контроля. В сравнении с советским периодом резко снизился и престиж российского инженерно-технического образования (ИТО) в мире. Так, в числе иностранных граждан очной формы обучения в вузах России доля выбирающих ИТО сократилась почти в 3 раза (с 53,0 до 18,8%).

Если во времена СССР иностранцы проходили обучение инженерно-техническим специальностям только по очной форме, то в постсоветский период у иностранцев в России появилась возможность стать дипломированными инженерами заочно.

Дефицита преподавателей инженерно-технического профиля в вузах не ощущается. Речь идёт скорее о нехватке преподавательских кадров высокой квалификации, хорошо знакомых с потребностями производства и с современными технологиями.

В советский период в числе ППС инженерно-технических вузов и кафедр, как правило, имелись те, кто обладал опытом практической работы на промышленном производстве, для которого вуз готовил специалистов.

В настоящее время технические вузы не обязывают иметь в их штате преподавателей определённый процент сотрудников НИИ, КБ или предприятий.

Ещё более серьёзной проблемой является возраст преподавателей. Более половины из них старше 50 лет, при этом 1/4 приходится на тех, кому уже исполнилось 60.

Молодых преподавателей крайне мало, т.е. нет полноценной смены. Аспирантура с этим должным образом не справляется: её оканчивают с защитой своевременно диссертации не более 25% аспирантов инженерно-технического профиля.

Современное инженерное образование предполагает регулярное обновление учебных программ – с ориентацией на новейшие тенденции развития соответствующей отрасли.

За 5-6 лет, проходящих со дня зачисления в вуз до получения студентом диплома об окончании вуза, академическая программа, даже учитывавшая новейшие (на момент поступления) технологии, устаревают. Как результат - в технических вузах России студенты зачастую осваивают области и знания, актуальные 10 и более лет назад.

В СССР программы инженерно-технических вузов отвечали целям подготовки высококвалифицированных кадров для потребностей той или иной отрасли<sup>143</sup>.

Но после распада СССР профиль отечественных технических высших учебных заведений стал «размываться». На современный период в России<sup>144</sup>:

- 1) В 90% технических вузов готовят экономистов и финансистов, в том числе не только отраслевого, но самого широкого профиля;
- 2) Почти в каждом третьем техническом вузе – юристов;
- 3) В каждом пятом техническом вузе – социологов;
- 4) В каждом шестом-седьмом техническом вузе – психологов;
- 5) И т.д.

Кроме того, сугубо технические вузы берутся, в том числе, и за массовое обучение иностранцев русскому языку, то есть, - осваивают и филологический профиль.

Ряд российских экспертов выражают обеспокоенность возможностью дальнейшего снижения качества инженерно-технического образования в России в связи с переходом от прежних 5-6-летних программ подготовки инженеров к 3-4-летним программам по подготовке бакалавров и 2-летним программам магистратуры.

Проблема и в эффективности использования увеличивающегося количества выпускаемых вузами инженерно-технических кадров (ИТК).

Так, в 2008/09 учебном году из четверти миллиона выпускников лишь одна треть пошла на производство - в НИИ и КБ.

Остальная часть выпускников трудоустроивались в качестве административных работников (в том числе, пополняя ряды «офисного планктона») и на иные, не связанные с вузовской специализацией должности.

Основным заказчиком специалистов инженерно-технического профиля (ИТП) должна быть национальная экономика. Но российский рынок труда (предприятия и другие организации) не выступает заказчиком высококвалифицированных кадров ИТП, ибо в течение последних 10 лет экономика России фактически не модернизируется и находится в технологическом застое. В результате большинство выпускников трудоустроивается не по профилю обучения и впоследствии «доучиваются» или переучиваются. Это свидетельствует о значительном несоответствии массово выпускаемого отечественного «образовательного товара» (в том числе, - ИТК), производственным потребностям работодателей.

Ещё одним индикатором снижения качества (фактически – деградации) инженерного образования в России является перечень профессий (специальностей) иностранных граждан, для трудоустройства которых в России сняты какие-либо ограничения.

---

<sup>143</sup> АРЕФЬЕВ А. Л., АРЕФЬЕВ М. А. Инженерно-техническое образование в России в цифрах / Журнал «Высшее образование в России», 2012 / Область наук: «Науки об образовании» // <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenerno-tehnicheskoe-obrazovanie-v-rossii-v-tsifrah>

<sup>144</sup> АРЕФЬЕВ А. Л., АРЕФЬЕВ М. А. Инженерно-техническое образование в России в цифрах / Журнал «Высшее образование в России», 2012 / Область наук: «Науки об образовании» // <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenerno-tehnicheskoe-obrazovanie-v-rossii-v-tsifrah>

Так, из 32-х специальностей этого перечня, заявленных на 2011 г. (перечень стал составляться с 2009 г.), почти половина – инженерного профиля:

- 1) Главный инженер проекта;
- 2) Инженер по защите информации;
- 3) Инженер по автоматизации и механизации производственных процессов;
- 4) Инженер-технолог,
- 5) Инженер по внедрению новой техники и технологии;
- 6) Инженер по качеству;
- 7) Инженер по наладкам и испытаниям; И др.

В последние годы в России из-за низкого социального статуса инженера и уровня оплаты его труда молодёжь избегает инженерной карьеры.

Недофинансирование инженерных программ в учреждениях высшего инженерного образования негативно сказывается на качестве обучения и на уровне подготовки инженерных кадров в высшей технической школе<sup>145</sup>.

В конце 1920-х гг. в СМИ велась бурная дискуссия о подготовке «красных инженеров» в отечественной высшей школе. Дискуссия в основном шла о выборе одного из вариантов организации высшего технического образования (ВТО)<sup>146</sup>:

- Первый вариант – вести подготовку инженеров «широкого» профиля, а доводить его до профессиональной кондиции на предприятии.
- Второй вариант – осуществлять подготовку «узких» инженеров, готовых к выполнению своих профессиональных обязанностей на предприятии.

Ещё сравнительно недавно горные вузы готовили инженера-энциклопедиста, который изучал одновременно и с одинаковой степенью углубления эксплуатацию угля, металлургию, горную механику. В настоящее время такой инженер-энциклопедист малопригоден к практической деятельности, ибо глубокое развитие указанных отраслей делает невозможным серьёзный охват и проработку их одним человеком в короткий срок и ведёт неизбежно к специализации.

Именно тогда, в 1930-е годы, в стране было создано более 150 вузов, и они были переданы в непосредственное управление соответствующих отраслевых наркоматов и хозяйственных объединений. Государственная комиссия по результатам итоговой аттестации выпускника вуза присваивала ему квалификацию «инженер».

Эксперт отмечает, что в классификаторе должностей руководителей и специалистов есть должности инженера по подготовке кадров, инженера-лаборанта и др.

---

<sup>145</sup> МОИСЕЕВ А. Об инженерно-техническом образовании // Из записной книжки президента университета, профессора А.И. Владимирова. Выпуск 8, Москва: Недра, 2011 / ВЛАДИМИРОВ А.И. Об инженерно-техническом образовании. М.: ООО «Издательский дом Недра», 2011. Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011// <https://docplayer.com/26212532-Ob-inzhenerno-tehnicheskomb-obrazovanii.html>

<sup>146</sup> МОИСЕЕВ А. Об инженерно-техническом образовании // Из записной книжки президента университета, профессора А.И. Владимирова. Выпуск 8, Москва: Недра, 2011 / ВЛАДИМИРОВ А.И. Об инженерно-техническом образовании. М.: ООО «Издательский дом Недра», 2011. Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011// <https://docplayer.com/26212532-Ob-inzhenerno-tehnicheskomb-obrazovanii.html>

Зачастую встречаются занимающие должности инженеров-методистов, инженеров-программистов, младших и даже старших и ведущих инженеров, которые ещё мечтают о поступлении в технический вуз, а занимают инженерную должность.

*Прим.: Публикация 2011г.*

Раньше требования к квалификации инженера были заложены в квалификационных характеристиках, утверждаемых Министерством высшего образования (имеется в виду – СССР – авт.) по каждой инженерной специальности.

Начиная с 1993 г., в соответствии с государственным образовательным стандартом выпускникам технических специальностей в вузе стали присваивать, как правило, вместо квалификации «инженер» квалификацию «специалист», т. е., государство сняло с себя обязанность оценивать уровень подготовки выпускников инженерных специальностей в качестве квалификации «инженер».

В последние годы, для развития мобильности инженеров, в международных центрах, объединяющих национальные общественно-профессиональные инженерные ассоциации и общества, идёт согласование требований к квалификации «инженер». Так, в англосаксонских странах в зависимости от сроков обучения инженерной программе приняты 3 уровня квалификаций инженерной профессии:

- 1) Инженер (Engineer) – 4 года обучения,
- 2) Технолог (Engineering Technologist) – 3 года обучения,
- 3) Техник (Engineering Technician) – 2 года обучения.

Эти профессии различаются по уровням компетенций, приобретаемым в процессе учебы. Согласование требований к выпускникам образовательных программ в области техники и технологий ведётся в рамках международных организаций<sup>147</sup>:

- Вашингтонского Соглашения (Washington Accord) для выпускников учреждений высшего образования,
- Сиднейского Соглашения (Sydney Accord) для выпускников колледжей с квалификацией «технолог»,
- Дублинского Соглашения (Dublin Accord) для выпускников колледжей с квалификацией «техник».

Что касается уровня компетенций выпускников этих программ, то они существенно различаются в следующих видах профессиональной деятельности<sup>148</sup>:

- 1) Изучение и решение инженерных задач, инженерное проектирование;

---

<sup>147</sup> МОИСЕЕВ А. Об инженерно-техническом образовании // Из записной книжки президента университета, профессора А.И. Владимирова. Выпуск 8, Москва: Недра, 2011 / Владимирова А.И. Об инженерно-техническом образовании. М.: ООО «Издательский дом Недра», 2011. Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011// <https://docplayer.com/26212532-Ob-inzhenerno-tehnicheskomb-obrazovanii.html>

<sup>148</sup> МОИСЕЕВ А. Об инженерно-техническом образовании // Из записной книжки президента университета, профессора А.И. Владимирова. Выпуск 8, Москва: Недра, 2011 / Владимирова А.И. Об инженерно-техническом образовании. М.: ООО «Издательский дом Недра», 2011. Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011// <https://docplayer.com/26212532-Ob-inzhenerno-tehnicheskomb-obrazovanii.html>

- 2) Применение знаний и технологий, основанных на математических, естественнонаучных и инженерных знаниях;
- 3) Управление разными видами инженерной деятельности;
- 4) Обеспечение эффективного взаимодействия видов такой деятельности;
- 5) Понимание влияния инженерной деятельности, а также ее юридических, финансовых и других аспектов на экономику и социальную сферу;
- 6) Соблюдение этического кодекса инженеров;
- 7) Осознание ответственности представителей инженерной профессии.

Согласно классификации квалификаций инженерной деятельности (DUBLINFUNDATION.CFM) от «инженера» требуется:

- «Готовность к ведению комплексной инженерной деятельности и решению сложных (COMPLEX) инженерных задач»,
- Способность «технологов» к решению задач, формулируемых в терминах «широко определенные (BROADLY-DEFINED) инженерные задачи»,
- Способность «техников» к решению задач, как «четко определенные инженерные задачи (WELL-DEFINED)»

В последнее время работодатели формулируют требования к работникам не столько в формате «знаний, умений, навыков», сколько в терминах «способов деятельности».

В образовании происходит переориентация оценки образования с понятий «Знания, Умения, Навыки» на понятия «Компетенция/Компетентность», поэтому и переход к подходу на основе компетенций в образовательном процессе надо рассматривать, как попытку привести обучение в вузе в соответствие с потребностями рынка труда.

В системе образования подход на основе компетенций ещё называют ориентированным на результат подходом. Разрабатываемые вузами образовательные стандарты должны быть сопряжены с разрабатываемыми бизнесом профессиональными стандартами, в основу которых также закладывается подход на основе компетенции.

По мнению эксперта, СССР получил в наследство от Российской Империи сильную и сбалансированную, хорошо оснащенную фондами систему технического образования. Система инженерного образования, в отличие от историко-филологического и юридического образования, которые были полностью уничтожены (это утверждение эксперта, по крайней мере, спорно – авт.) сохранилась и развивалась<sup>149</sup>.

Решающий прорыв в области инженерного образования в России был сделан в первые два десятилетия XX века. Эти годы были временем расцвета русского математического, естественнонаучного и технического образования.

Именно тогда в России сформировалась уникальная модель и концепция физико-технического образования. ... Их характерной чертой был как раз «физико-технический подход», то есть применение современных математических и физических методов к решению сложных инженерно-технических проблем.

---

<sup>149</sup> САПРЫКИН Д. Л. Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы / Журнал «Высшее образование в России», 2012 / Область наук: «История и археология» // <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhernoe-obrazovanie-v-rossii-istoriya-kontseptsiya-perspektivy>

В то же время, обучались и применению инженерных, промышленных методов в постановке научного эксперимента.

Еще одна особенность подготовки в традиционных инженерных школах заключалась в том, что выпускников ориентировали на практическую реализацию законченных проектов, доведение их «до конца». Так, в ходе обучения в Институте инженеров путей сообщения студент должен был подготовить 3 проекта (например, моста, шлюза и парового двигателя), причем во время практики он получал опыт реализации этих или подобных проектов. В этом отношении учебный процесс в институте отвечал лучшим традициям семейного воспитания. Родители во многих случаях с детства приучали детей использовать теоретическую подготовку в практической жизни.

Значительная часть выдающихся инженерных сооружений (так, мостов и шлюзов) в XIX в. были выполнены студентами под руководством преподавателей. Студенты на практике принимали участие в работах по организации постройки зданий и сооружений. Курс теоретических, лабораторных занятий и проектов был выстроен так, чтобы подготовить студента к практике наилучшим образом.

Специалист, обладающий техническими знаниями, должен был быть готов к руководству предприятием, чтобы считаться в полном смысле инженером. Такая подготовка предполагала, развитие интеллекта и фундаментальную научную подготовку, культивирование воли и организационных способностей.

По мнению эксперта, в XX веке массовость инженерного образования разрушила его целостность. Инженер в СССР утрачивал роль руководителя предприятия, им часто становился «ученый» (система АН), «партийный работник», или «хозяйственник».

Разделение высшего образования, академической науки и промышленности также не способствовало обеспечению качества инженерного образования.

#### **4. О системе профессионального образования в СССР**

В свое время, анализируя достижения СССР после Второй Мировой войны (быстрое послевоенное восстановление, рывок в космос и др.) ведущие эксперты США сделали вывод, что в СССР была лучшая в мире система образования и науки<sup>150</sup>.

С утверждением, что система высшего профессионального образования (ВПО) в бывшем СССР была одной из лучших в мире, согласны многие эксперты<sup>151</sup>.

По имеющимся данным и в частности, в США около 90% учителей математики престижных школ – выходцы из бывшего СССР, на выпускниках советских школ и вузов держится система математического образования США.

Система народного образования в СССР включала учреждения:

- Дошкольного воспитания,
- Общего среднего образования,
- Профессионально-технического образования,
- Среднего специального образования,

---

<sup>150</sup> Что разрушило лучшую в мире систему советского образования / 05.09.2019 // <https://www.ntv.ru/novosti/2229969/>

<sup>151</sup> Каким было образование в СССР? // <https://back-in-ussr.com/2018/07/kakim-bylo-obrazovanie-v-sssr.html>

- Высшего образования.

Отметим, что система дошкольных учреждений в СССР включала, кроме детских садов (для детей от 3 до 7 лет), также ясли (для детей от 2 месяцев до 3 лет), и ясли-сады (для детей от 2-х месяцев до 7 лет). Эти дошкольные учреждения создавали реальные условия женщине-матери для активного участия в производственной и общественной жизни, в том числе – для получения профессионального образования.

Существовало несколько вариантов получения среднего образования:

- 1) Первый путь – обучение в средней общеобразовательной школе (единой, политехнической, трудовой), которая давала полное среднее образование.
- 2) Обучение в средних профессионально-технических училищах (ПТУ), в которых учащиеся овладевают рабочей профессией и одновременно завершают обучение для получения общего среднего образования.
- 3) Третий путь – поступление в средние специальные учебные заведения, дающие полное среднее образование и специальность, нужную для занятия должностей среднего педагогического, технического, медицинского и другого персонала в разных звеньях народного хозяйства.

Наряду с дневной общеобразовательной средней школой большое значение имела система вечернего и заочного общего образования для работающей молодежи. Средние общеобразовательные вечерние (сменные) и заочные школы предназначались для лиц, работающих в областях народного хозяйства и не имеющих среднего образования.

Система профессионально-технического образования (ПТО) включала 3 типа ПТУ, куда принимали учащихся после 8-летней или полной средней школы.

Усложнение ряда специальностей в учреждениях ПТО обусловило необходимость в расширении общеобразовательной базы подготовки по рабочим специальностям.

Возник новый тип ПТУ – среднее ПТУ, в котором учащиеся получали полное среднее образование и параллельно овладевали рабочей профессией высокой квалификации.

Одним из типов ПТУ являлись технические училища (ТУ), которые принимали лиц с полным средним образованием, давали рабочую квалификацию, обучение которой основывалось на широкой общеобразовательной базе.

Срок обучения в ТУ составлял 1-2 года. ТУ, как и средние ПТУ, готовили рабочего нового типа, основу его профессиональной квалификации составляли как навыки ручного труда, так и широкий общий и технический кругозор, понимание научных основ социальных и производственных процессов.

Система профессионально-технического образования (ПТО) в СССР занимала прочное место в подготовке квалифицированных кадров для всех отраслей промышленности, а значение ПТО было высоко, поскольку через нее открывалась одна из возможностей получения молодежью полного среднего образования.

Среднее специальное образование (ССО) в СССР представляла собой разветвленную систему специализированных учебных заведений (СУЗ), дающих подготовку по многим специальностям для среднего звена управления производством и занятия должностей специалистов средней квалификации в отраслях народного хозяйства.

СУЗ осуществляли подготовку почти по 500 специальностям.



В СССР высшее образование в значительной мере определяло темпы социального и научно-технического прогресса, обеспечивая выпуск высококвалифицированных специалистов. Среди более 800 вузов СССР – университеты, политехнические и другие технические, педагогические, сельскохозяйственные, медицинские, экономические, юридические институты, вузы искусств и другие специализированные вузы.

ВУЗы не только готовили специалистов высшей квалификации, но и являлись центрами исследовательской работы и подготовки научных кадров.

В самом общем случае, процесс получения высшего образования занимал у студентов от 4 до 5,5 лет обучения, в зависимости от специализации, например, 5,5 лет для студентов в области медицины; 5 лет для инженеров; 4,5 года для сельского хозяйства; и 4 года для права, истории, журналистики или искусства<sup>152</sup>.

В ВУЗах СССР можно было продолжить обучение в аспирантуре и получить степень кандидата и доктора наук. Для допуска к защите на получение степени кандидата наук, соискатель сдавал экзамены по иностранному языку, философии и избранной специальности. Завершение этого уровня образования требовало, как правило, 3-4-летней работы, обучения и научных исследований, а также диссертации, посвященной оригинальной теме и представляющей значительный вклад в данную научную область.

Докторантура, как правило, была частью научной и/или преподавательской деятельности. Для написания и защиты докторской диссертации (для получения степени доктора наук) предоставлялся однолетний оплачиваемый отпуск.

Имеются и оппоненты тех, кто считает, что система высшего образования в СССР была лучшей в мире. Так, по их мнению, высшее образование в СССР было подвержено идеологии и соответствующему давлению, и это тормозило творческий рост.

Но и оппоненты сходятся в том, что высшее образование в СССР при его плюсах и вероятных минусах базировалось на 3-х основных принципах:

- Наличие у студентов мощного стимула к обучению;
- Энциклопедические фундаментальные знания и постоянное развитие, базирующиеся на новейших достижениях науки и техники;
- Уважение в советском обществе труда преподавателя.

Согласно Постановлению ЦИК СССР N 65, СНК СССР N 751 от 27.04.1933 «О размере стипендий для аспирантов втузов, вузов и научно-исследовательских институтов», для аспирантов высших технических учебных заведений (ВТУЗ), ВУЗов и НИИ при стипендия назначалась в размере:

- При нормальной успеваемости аспиранта – 200 руб. в месяц,
- При повышенной успеваемости – 250 руб. в месяц.

Начальники секторов кадров и науки Наркоматов, при представлении директоров институтов, имели право устанавливать для особо выделяющихся в учебе аспирантов стипендию до 300 руб. в месяц.

<sup>152</sup> ГЕМРАНОВА А. Д. К истории высшего университетского образования СССР в период перестройки (80–90-е гг. XX века) / Образование: прошлое, настоящее и будущее: материалы IV Международной научной конференции (Краснодар, февраль 2018 г.). — Краснодар: Новация, 2018. — С. 9-11. // <https://moluch.ru/conf/ped/archive/275/13620/>

В тот период стипендия для аспирантов-ассистентов была 300 руб. в месяц.

При этом средняя месячная зарплата в РСФСР в 1936 г. составляла, в частности<sup>153</sup>:

- 1) В крупной промышленности — 231 руб.
- 2) В строительстве — 224 руб.
- 3) В совхозах и других сельхозпредприятиях — 140 руб.
- 4) На железнодорожном транспорте — 227 руб.
- 5) В НИИ — 302 руб.
- 6) Учреждения здравоохранения — 189 руб.
- 7) Судебные учреждения и юридические услуги населению — 252 руб.

Постановлением СНК СССР «О размере стипендий для аспирантов высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов» от 11 ноября 1937 г. с 1 ноября 1937 г. для аспирантов ВУЗов и НИИ ставка государственной стипендии установлена в размере 400 рублей в месяц. Соответственно, аспирант в середине 1930-х гг. имел стипендию, которая была больше средней зарплаты преподавателя вуза и почти в 2 раза больше, чем средняя зарплата по стране.

Подготовка научных кадров в аспирантуре была подробно регламентирована в послевоенный период. Так, Положение об аспирантуре 1962 г. предусматривало создание при ВУЗах очной, заочной и целевой аспирантуры. Аспирантура после Второй Мировой Войны стала основной формой подготовки научно-педагогических и научных кадров и организовалась при ВУЗах и НИИ в 2 формах:

- Очная аспирантура (3 года),
- Заочная аспирантура (4 года).

Кроме обычной аспирантуры, существовала также годичная аспирантура, в которую зачислялись преподаватели ВУЗов и учителя школ для завершения научного исследования по избранной теме и защиты кандидатской диссертации. В годичную аспирантуру принимались преподаватели и другие работники вузов, учителя общеобразовательных школ (в возрасте не старше 45 лет):

- 1) Полностью сдавшие экзамены кандидатского минимума,
- 2) Имеющие опубликованные статьи или монографии по теме диссертации,
- 3) Выполнившие НИР по избранной теме в объёме, достаточном для подготовки диссертации в срок до 1 года.

За лицами, зачисленными в годичную аспирантуру, сохранялась должность, которую они занимали до зачисления в аспирантуру, и основной оклад.

Целевая аспирантура в ВУЗах и НИИ являлась одной из основных форм подготовки научных и педагогических кадров для ВУЗов, НИИ, предприятий, колхозов и совхозов и других организаций союзных республик, министерств и ведомств.

Но после распада СССР профиль технических высших учебных заведений стал «размываться». Так, на современный период<sup>154</sup>:

---

<sup>153</sup> Аспирантура в СССР // <https://phdru.com/study/ussr/>

- 1) В 90% технических вузов готовят экономистов и финансистов, в том числе не только отраслевого, но самого широкого профиля;
- 2) Почти в каждом третьем техническом вузе – юристов;
- 3) В каждом пятом техническом вузе – социологов;
- 4) В каждом шестом-седьмом техническом вузе – психологов;
- 5) Сугубо технические вузы берутся, в том числе, и за обучение иностранцев русскому языку, то есть, осваивают и филологический профиль; И т.д.

*Прим.: Публикация 2012 г.*

## **5. Инженерное образование в СССР**

Ряд экспертов полагает, что мнение о лучшем в мире образовании в СССР, и что оно было бесплатно, стало широко распространенным и привычным. И задаются вопросами, – 1) Во-первых, так ли это на самом деле (?); 2) Во-вторых – переняла ли Россия, как правопреемник СССР, опыт, что был накоплен в СССР (?)<sup>155</sup>.

По мнению экспертов (на наш взгляд, несколько спорному – по ряду их тезисов), «образование в СССР прошло долгий путь от момента уничтожения царской власти, а вместе с ней и всей интеллигенции, в том числе инженеров, врачей, педагогов, и до момента запуска первого спутника и полета первого человека в космос...»<sup>156</sup>.

При этом эксперты справедливо подчеркивают, что «Большую роль в профориентации советской молодежи играли внешкольные учреждения». Так, первые внешкольные учреждения были организованы в 1918 г. (Биологическая станция юных любителей природы в Москве). В частности, в 1970 г. в Союзе ССР работали:

- 3 780 дворцов и домов пионеров и школьников (в которых занималось около 2 млн. детей и подростков),
- 553 станции юных техников,
- 327 станций юных натуралистов,
- 33 детские железные дороги,
- Около 1,1 тыс. клубов юных техников,
- Около 172 тыс. детских и школьных библиотек.

Эти внешкольные учреждения были бесплатны, давали школьникам первые знания в области науки и техники (конструирование и др.), что в значительной степени определяло их дальнейшие действия при выборе профессии.

---

<sup>154</sup> АРЕФЬЕВ А. Л., АРЕФЬЕВ М. А. Инженерно-техническое образование в России в цифрах / Журнал «Высшее образование в России», 2012 / Область наук: «Науки об образовании» // <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenerno-tehnicheskoe-obrazovanie-v-rossii-v-tsifrah>

<sup>155</sup> ДУБЫНИН П. А., КЛЕШНИНА И. А. Сравнительный анализ инженерного образования советского Союза и Российской Федерации / ЖУРНАЛ «РЕШЕТНЕВСКИЕ чтения», 2016 / Область наук: «Науки об образовании» // <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-inzhenernogo-obrazovaniya-sovetskogo-soyuza-i-rossiyskoy-federatsii>

<sup>156</sup> ДУБЫНИН П. А., КЛЕШНИНА И. А. Сравнительный анализ инженерного образования советского Союза и Российской Федерации / ЖУРНАЛ «РЕШЕТНЕВСКИЕ чтения», 2016 / Область наук: «Науки об образовании» // <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-inzhenernogo-obrazovaniya-sovetskogo-soyuza-i-rossiyskoy-federatsii>

В России такие кружки в наше время работают на платной основе, стоимость посещения их составляет от 1000- 2500 рублей в месяц за каждого ребенка.

*Прим.: Публикация 2016 г.*

В СССР действовало централизованное распределение выпускников вузов, согласно потребностям отраслей экономики. Молодые специалисты обязаны были проработать по месту распределения не менее 3-х лет. Инженеров готовили в вузах различного типа по следующим направлениям технического образования, в частности<sup>157</sup>:

- 1) Геологическое,
- 2) Горное,
- 3) Энергетическое,
- 4) Metallургическое,
- 5) Лесоинженерное,
- 6) Химико-технологическое,
- 7) Технологическое,
- 8) Строительное,
- 9) Геодезическое,
- 10) Гидрометеорологическое.

В 1971 г. в советской системе высшего технического образования насчитывалось свыше 230 инженерных специальностей и 360 специализаций.

Научно-технический прогресс обусловил необходимость подготовки инженеров комплексных профилей, таких, как инженер-физик, инженер-математик, инженер-гидротехник и др. Учебный план в вузе по каждой инженерной специальности был рассчитан на 5-6 лет и состоял из трёх циклов учебных дисциплин:

- 1) Общенаучные дисциплины – высшая математика, физика, химия, политэкономия, научный коммунизм, иностранные языки и др.;
- 2) Общеинженерные дисциплины: Теоретическая механика, Теория механизмов и машин, Начертательная геометрия и черчение, Сопромат, Электротехника, Гидравлика, Экономика и организация производства и др.
- 3) Специальные дисциплины (в зависимости от специальности и специализации) - например, для инженерной геодезии - геодезия, высшая геодезия, инженерная геодезия, инженерное изыскание, картография и др.

Общенаучные и общеинженерные дисциплины обеспечивали подготовку специалистов широкого профиля, обще-специальные дисциплины (так, теория технологических процессов, теория расчёта и конструирование машин и приборов и др.) закладывали научные основы специальной подготовки будущего инженера.

Общеинженерная подготовка осуществлялась на 1-2-х курсах, специальная - на 3-5-х курсах. Будущие инженеры выполняли учебно-исследовательские работы, курсовые проекты, проходили учебную и производственную практику.

---

<sup>157</sup> ЮДИН В. А. Значение слова ИНЖЕНЕР в Большой советской энциклопедии, БСЭ, 2012 / Словари, энциклопедии и справочники - Slovar.cc // <https://slovar.cc/enc/bse/1999445.html>

Выпускники вузов (высших технических учебных заведений) защищали дипломный проект, сдавали государственные экзамены и получали квалификацию инженер (в соответствии с избранной специальностью), по научному уровню эквивалентную квалификации, которая присваивалась выпускникам вузов США, Великобритании, Франции и других стран, защитившим диссертационную работу на соискание 2-й профессиональной академической степени (магистра наук).

В 1971 г. на инженерных специальностях в вузах СССР обучалось около 3 млн. чел. Две трети студентов инженерно-технического профиля, обучавшихся в советских вузах в 1970-1980-х гг., были мужского пола, одна треть 3 – женского<sup>158</sup>.

Выпуск инженеров, в СССР и США, соответственно:

- 1950 г. - 37 тыс. (СССР) и 61 тыс. (США),
- В 1960 - 120 тыс. и 43 тыс.,
- В 1965 - 170 тыс. и 41 тыс.,
- В 1970 - 257 тыс. и 50 тыс.

Таким образом, СССР, отставая от США в первые послевоенные годы, наращивал выпуск инженеров, и к 1970 г. выпускал их более чем в 5 раз больше, чем в США.

В 1970 г. выпуск инженеров, в СССР, по некоторым группам специальностей:

- 1) Машиностроение и приборостроение - 69,0 тыс.;
- 2) Строительство - 30,3 тыс.;
- 3) Экономика - 20,0 тыс.;
- 4) Радиотехника и связь - 19,8 тыс.;
- 5) Химическая технология - 16,1 тыс.;
- 6) Транспорт - 14,9 тыс.;
- 7) Энергетика - 10,5 тыс.;
- 8) Технология продовольственных продуктов - 7,9 тыс.;
- 9) Metallургия - 6,5 тыс.;
- 10) Разработка месторождений полезных ископаемых - 6,3 тыс.;
- 11) Геология и разведка месторождений полезных ископаемых - 5,1 тыс.;
- 12) Геодезия и картография - 1,0 тыс.;
- 13) Гидрология и метеорология - 1,1 тыс.

Данные по численности дипломированных инженеров, занятых в различных отраслях экономики СССР и США в разные годы, соответственно:

- 1950 г. - 400 тыс. (СССР) и 310 тыс. (США),
- 1960 г. – 1 135 тыс. и 590 тыс.,
- 1965 г. – 1 631 тыс. и 735 тыс.,

---

<sup>158</sup> ЮДИН В. А. Значение слова ИНЖЕНЕР в Большой советской энциклопедии, БСЭ, 2012 / Словари, энциклопедии и справочники - Slovar.cc // <https://slovar.cc/enc/bse/1999445.html>

- 1970 г. – 2 486 тыс. и 905 тыс.

Таким образом, СССР в послевоенные годы в народном хозяйстве СССР численность инженеров была значительно больше, чем в США (в 1970 г. – в 2,7 раза).

В СССР научные и научно-педагогические кадры в области техники готовились в системе аспирантуры высших технических учебных заведений (втузов) и научно-исследовательских учреждений. Так, в 1970 г. в СССР насчитывалось около 40 тыс. аспирантов и около 410 тыс. научных работников в области технических наук, в том числе 4,7 тыс. докторов и 63,5 тыс. кандидатов технических наук.

Основные задачи ПТО в СССР, в частности<sup>159</sup>:

- Передача слушателям знаний по современным основам науки, техники, технологии, экономики и организации производства;
- Показ технологического применения законов физики, химии и других наук;
- Вооружение слушателей умениями и навыками применения современных орудий труда, средств механизации и автоматизации, методами управления технологическими процессами.

ПТО формировалось на основе анализа тенденций науки, техники и культуры, взаимоотношений изучаемой науки и соответствующего учебного предмета.

Учебные планы средних технических учебных заведений (техникумов) рассчитаны были на 3,5-4 года (после 8 лет школы) и 2,5-3 года (после средней школы). На базе 8-летней школы техникумы давали, как специальные знания, так и общее образование.

Для получения технического образования без отрыва от работы имелись заочные и вечерние втузы и техникумы, а также факультеты (отделения) при дневных высших и средних специальных учебных заведениях. Сроки обучения в вечерней и заочной системе технического образования были на 6-12 месяцев больше, чем на соответствующих специальностях дневных отделений.

В системе советской высшей школы, в целях подготовки инженеров, наряду с глубокими математическими, физическими, экономическими знаниями владеющих основами технических наук, были созданы:

- 1) Московский Инженерно-физический Институт;
- 2) Московский Физико-технический Институт;
- 3) Ряд инженерно-математических факультетов во втузах; И др.

Научные и научно-педагогические кадры по техническим наукам готовились преимущественно в аспирантуре втузов и НИИ.

Содержание ПТО определялось образовательными стандартами, которым отвечали программы и учебные планы учебных заведений технического профиля.

За рубежом диплом инженера советского вуза считался престижным. Это доказывают данные по инженерным специальностям, которые иностранные студенты (126,5 тыс. чел. в 1989/1990 учебном году) изучали в советских вузах.

<sup>159</sup> Политехническое образование / Словари и энциклопедии на Академике // [https://pedagogical\\_dictionary.academic.ru/2493/Политехническое\\_образование](https://pedagogical_dictionary.academic.ru/2493/Политехническое_образование)

По численности иностранных студентов очной формы обучения советская высшая школа занимала в начале 1990-х годов 3-е место в мире (после вузов США, где обучалось около 420 тыс., и Франции – около 137 тыс. иностранных студентов). В настоящее время, по данным ЮНЕСКО, иностранных студентов в вузах России – около 90 тыс., причем большинство из них – граждане бывших союзных республик.

## **6. «Элитное» инженерное образование**

По мнению экспертов, мировая философско-социальная мысль все более приходит к выводу, который может показаться недемократическим: научный и культурный потенциал страны определяется не столько средним уровнем участников социально-экономического процесса, сколько потенциалом ее культурной элиты<sup>160</sup>.

Эксперты, опираясь на ответы акад. РАО А.М. Новиков на вопрос «чем отличаются элитарные учебные заведения от обычных?», называют 10 таких отличий:

- 1) Система отбора. ...
- 2) Режим учебы – особый, жесткий и напряженный. ...
- 3) Преподавание всех предметов на высоком уровне трудности, в вузах – почти всех (и общеобразовательных, и специальных) – на высшем уровне, чтобы студент разбирался, что науке известно, а что неизвестно.

Если в терминах, это будет выглядеть как – «эта задача наукой не решается», «эта область не исследована» и т.п. От студентов требуется не только знать все правила – этому учат и в «обычных» вузах, но знать исключения из правил, все без исключения. Такая постановка обучения формирует способность не бояться новой научной области, нового вида деятельности. Преподавание всех предметов на высоком уровне трудности вырабатывает привычку в любой новой ситуации быстро усваивать новое.

Это существенное отличие элитарного учебного заведения от «обычного».

Характерна и такая особенность нынешнего образования, а именно: абсолютное большинство «технарей», то есть, специалистов области естественно-математических или технических наук, при желании, может переквалифицироваться в «гуманитария» – таких примеров много. Обратный переход практически невозможен.

В элитарном образовании очень важна общеобразовательная подготовка. Общее образование студенту дает широкий кругозор, формирует способность нестандартного решения стоящих перед ним задач. Так, знаменитый Царскосельский Лицей, – элитарное учебное заведение, подарившее России и А.С. Пушкина, и всех министров иностранных дел и министров просвещения, нескольких премьер-министров царской России, многих других выдающихся деятелей, было учреждением общего образования – высшего общего образования.

*Прим.: Здесь, видимо, следует оговорить, что основанный Александром I в 1810 г. Императорский Царскосельский Лицей (в 1811-1917 гг. – Александровский Лицей) был привилегированным вузом закрытого типа, и... для детей дворян, целью Лицея была подготовка высших государственных чиновников из детей дворян.*

---

<sup>160</sup> РУДСКОЙ А. И., БОРОВКОВ А. И., РОМАНОВ П. И., КИСЕЛЕВА К. Н. Инженерное образование: мировой опыт подготовки интеллектуальной элиты / ISBN 978-5-7422-5759-2/ Санкт-Петербург. Издательство Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017 – 216 с. // [https://ksid.spbstu.ru/userfiles/files/pdf/news/2017\\_0523/2017\\_0523-Kniga-Inzhenernoe-obrazovanie.pdf](https://ksid.spbstu.ru/userfiles/files/pdf/news/2017_0523/2017_0523-Kniga-Inzhenernoe-obrazovanie.pdf)

- 4) Высокий уровень самостоятельности в учебной деятельности.
- 5) Четкая профессиональная ориентация.
- 6) Методологическая подготовка, она достигается посредством чтения истории развития той или иной профессии, а также встреч с профессионалами высокого уровня, которые рассказывают о своей профессиональной жизни.
- 7) Разностороннее развитие.
- 8) Общение с выдающимися людьми. Так, в дидактическом отношении лекции обычного профессора вуза, как правило, будут понятнее для студентов. Но личность крупного ученого, широта его кругозора, масштабность его проблематики производят неизгладимое впечатление на студентов, демонстрирует высшую планку профессионализма.
- 9) Развитие лидерских качеств, умения работать в команде.
- 10) Традиции. Элитарные учебные заведения сильны своими традициями.

Во-первых, учебное заведение становится элитарным не сразу. Необходимы хотя бы несколько блестящих выпусков, чтобы заработать себе «славу» элитарного, а затем эту славу поддерживать, «держат планку». Во-вторых, с годами формируются внутренние традиции: в постановке учебного процесса и т.д., вплоть до атрибутики – герба, гимна, формы учащихся и учителей и т.п. Сильный ИПС также формируется постепенно.

Элитное техническое образование (ЭТО) – это целевая подготовка будущих лидеров инженерной профессии. Они будут владеть знаниями в прорывных направлениях науки и техники, современными инженерными методами и средствами, смогут распознать современные вызовы, системно, критически и креативно мыслить в динамично меняющемся мире и обладать навыками, которые позволят им организовать команду и выступить в качестве лидера проекта<sup>161</sup>.

Ответственность, организованность, (в т. ч., - самоорганизация), направленные на инновационное развитие общества и технологий, являются важными качествами будущих инженерных лидеров XXI века.

Так, в 2004 г. в Томском Политехническом Университете (ТПУ) была внедрена система ЭТО для наиболее мотивированных и способных студентов. В ТПУ была разработана система подготовки специалистов, обладающих глубокими знаниями, развитыми личностными качествами, навыками управленческой, предпринимательской и исследовательской деятельности, а также опытом командной проектной работы<sup>162</sup>.

Суть системы ЭТО ТПУ в том, что студентам, прошедшим особый конкурсный отбор, в течение первых 2 лет обучения преподают курсы углубленного изучения естественных наук и математики, экономики, иностранного языка, ряда дисциплин, развивающих творческие способности, коммуникационные навыки и лидерские качества.

Особенностью подготовки студентов системы ЭТО на старших курсах – это командная работа над проектами. Выпускники системы ЭТО, заинтересованные в НИР в Университете, продолжают обучение в аспирантуре (~25 % выпускников).

---

<sup>161</sup> Элитное техническое образование в российских и зарубежных вузах // [https://ozlib.com/948770/sotsium/elitnoe\\_tehnicheskoe\\_obrazovanie\\_rossiyskih\\_zarubezhnyh\\_vuzah](https://ozlib.com/948770/sotsium/elitnoe_tehnicheskoe_obrazovanie_rossiyskih_zarubezhnyh_vuzah)

<sup>162</sup> Элитное техническое образование в российских и зарубежных вузах // [https://ozlib.com/948770/sotsium/elitnoe\\_tehnicheskoe\\_obrazovanie\\_rossiyskih\\_zarubezhnyh\\_vuzah](https://ozlib.com/948770/sotsium/elitnoe_tehnicheskoe_obrazovanie_rossiyskih_zarubezhnyh_vuzah)



Другие выпускники трудоустраиваются в ведущие компании России и мира (~ 70 %) или открывают собственный бизнес (~5 %).

Ежегодно для обучения в системе ЭТО Университета, отбирается около 200 студентов, это примерно 10 % первокурсников, поступивших на бюджетные места для обучения инженерно-техническим специальностям. К 3 курсу обучения остается около половины, а к 5 курсу – лишь четверть студентов, зачисленных на программу ЭТО.

Отсев обусловлен высокими требованиями к участникам программы и трудностями ее освоения. Кто не справляется с данной программой, возвращаются к изучению по базовому учебному плану. Однако встречаются случаи и обратного движения, когда успешные «стандартные» студенты второго года обучения переходят в систему ЭТО.

За время действия системы ЭТО в ТПУ в ней прошли обучение около 1800 студентов, полностью освоили программу более 300 студентов.

Подходы к подготовке инженерной элиты в российских и зарубежных университетах во многом схожи. Однако существуют различия в приоритетах и акцентах на отдельные профессиональные и личностные компетенции выпускников.

В России известен опыт Московского Физико-технического Института (МФТИ), Московского Института Электронной Техники (МИЭТ), Омского Государственного Технического Университета (ОГТУ) и ряда других вузов. За рубежом системы подготовки инженерной элиты имеются, в частности, в Массачусетском Технологическом Институте (США), Университете в Торонто (Канада) и др.

В МФТИ с самого его основания в 1946 г. реализуется особая система подготовки элитных специалистов, получившая широкую известность как «система Физтеха». Система имеет целью подготовку научных сотрудников и инженеров для работы преимущественно в новейших областях теоретической и прикладной физики, а также биотехнологии, системного анализа и управления, прикладной математики и информатики и других наукоемких сферах деятельности.

Особенность организации учебного процесса в МФТИ:

- 1) На первых двух курсах студентам дается глубокое фундаментальное естественнонаучное и математическое образование;
- 2) На последующих курсах осуществляется специализированная практико-ориентированная подготовка на базовых кафедрах и в базовых институтах.

«Базы» - основа системы Физтеха. Они созданы в ведущих академических и отраслевых научно-исследовательских организациях (Физическом Институте РАН, Институте Общей Физики РАН и др.), а также в крупных компаниях, которые специализируются в определенных технологических направлениях и являются в них общепризнанными лидерами.

Объявленные приоритеты в миссии МФТИ:

- 1) Междисциплинарная целевая подготовка высококвалифицированных специалистов по приоритетным направлениям развития науки и техники на основе интеграции образовательных технологий, творческого освоения базовых естественнонаучных дисциплин, языковой подготовки, технологий генерации новых знаний, участия студентов и аспирантов в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах в интересах стратегических партнеров;

- 2) Разработка и трансфер новых технологий по приоритетным научным направлениям в экономику страны XXI века.

Программа ЭТО в ОГТУ на факультете элитного образования и магистратуры внедрена в 2009 г., как в качестве программы дополнительной подготовки. Отбор для обучения в системе ЭТО осуществляется по сумме баллов единого государственного экзамена (ЕГЭ) по физике и математике из числа студентов, зачисленных на первый курс.

Программа включает фундаментальную (1-2-й курсы) и профессиональную подготовку (3-5-й курсы). В программу фундаментальной подготовки входят:

- 1) Углубленное освоение физики и математики, языков программирования;
- 2) Изучение иностранного языка на уровне, достаточном для прохождения стажировок в ведущих мировых научно-образовательных центрах;
- 3) Факультативы по теории управления и лидерству, а также менеджменту, психологии и основам научных исследований.

Подготовка студентов системы ЭТО ОГТУ индивидуальна и предусматривает их участие в НИР в университете, оформление их результатов в виде статей и патентов, решение реальных инженерных задач, стажировку за рубежом.

При успешном освоении программы ЭТО студентам выдаются свидетельства.

Для ознакомления с опытом подготовки инженерной элиты в зарубежных странах, в качестве примера ниже приводится ряд характерных особенностей организации элитного технического образования (ЭТО) в вузах США и Канады.

Комплексная инженерная деятельность охватывает широкий спектр вопросов – от проектирования, строительства технических объектов и создания технических систем и технологических процессов до их практического применения<sup>163</sup>.

Для подготовки специалистов к такой деятельности в ведущих университетах мира реализуется концепция CDIO (Conceive (Задумать) → Design (Проектировать) → Implement (Внедрить) → Operate (Работать»)).

Система CDIO разработана в Массачусетском Технологическом Институте – МТИ (MIT – Massachusetts Institute of Technology) США с участием ведущих технологических вузов Швеции:

- Королевского Технологического Института (KUNGLIGA TEKNISKA HÖGSKOLAN, KTH),
- Технологического Университета CHALMERS.

Для анализа приоритетов в подготовке инженерной элиты в ведущих зарубежных вузах приводятся характерные примеры организации ЭТО образования в США и Канаде.

**В США** Программа ЭТО в МТИ (MIT) соответствует концепции подготовки инженеров, принятой в вузе еще в начале XX века.

Суть Концепции – инженерное образование в MIT должно обязательно включать значительную гуманитарную составляющую наряду с естественнонаучной, математической и технической подготовкой<sup>164</sup>.

---

<sup>163</sup> Элитное техническое образование в российских и зарубежных вузах // [https://ozlib.com/948770/sotsium/elitnoe\\_tehnicheskoe\\_obrazovanie\\_rossiyskih\\_zarubezhnyh\\_vuzah](https://ozlib.com/948770/sotsium/elitnoe_tehnicheskoe_obrazovanie_rossiyskih_zarubezhnyh_vuzah)

В основании Программы инженерного лидерства МТИ лежит постулат: крупными техническими проектами могут руководить только лидеры с инженерным образованием. Поэтому Программа направлена на приобретение студентами, обучающимися инженерному делу, особых профессиональных компетенций, так:

- Креативность,
- Чувствительность к инновациям,
- Умение эффективно работать в команде над комплексными проектами,
- Воспитание у выпускников явно выраженных лидерских качеств.

Программа реализуется дополнительно к основным образовательным программам для наиболее творческих и мотивированных студентов. Собственно Программа инженерного лидерства длится 2 года, а совместно с предшествующей ей программой практической подготовки – 3 года.

Программа практической подготовки студентов (Undergraduate Practice Opportunities Program, UPOP) выполняется в течение 2-го года обучения в вузе.

Она направлена на приобретение студентами навыков:

- Трудоустройства,
- Опыта практической деятельности,
- Взаимодействия с работодателями,
- Адаптации в реальной профессиональной среде.

Организуют и реализуют Программу UPOP наставники-преподаватели и выпускники МТИ, работающие в ведущих компаниях по всему миру (BOEING, NASA и др.).

Программа UPOP включает пять основных этапов<sup>165</sup>:

- На первом этапе (SELF) в течение осеннего семестра студенты учатся готовить резюме и презентовать себя работодателям.
- На втором этапе (TEAM) в течение одной недели между осенним и весенним семестрами студенты проходят интенсивный курс инструктажа и формируют для себя сеть потенциальных работодателей.
- Третий этап (OPPORTUNITY) в течение весеннего семестра состоит в подготовке к прохождению летней практики.
- На четвертом этапе (ENTERPRISE) организуется практика в течение 10–12 недель летних каникул.

Подготовка элитных специалистов в области техники и технологий на предприятиях, где студенты применяют полученные теоретические знания, укрепляют технические и приобретают организаторские навыки.

---

<sup>164</sup> ЧУБИК П.С., ЧУЧАЛИН А.А., М.А. СОЛОВЬЕВ М.А., ЗАМЯТИНА О.М. Подготовка элитных специалистов в области техники и технологий / Вопросы образования, 2013. № 2. [http://vo.hse.ru // https://www.hse.ru/data/2014/02/11/1327561461/VO%2013%20Chubik.pdf](http://vo.hse.ru//https://www.hse.ru/data/2014/02/11/1327561461/VO%2013%20Chubik.pdf)

<sup>165</sup> ЧУБИК П.С., ЧУЧАЛИН А.А., М.А. СОЛОВЬЕВ М.А., ЗАМЯТИНА О.М. Подготовка элитных специалистов в области техники и технологий / Вопросы образования, 2013. № 2. [http://vo.hse.ru // https://www.hse.ru/data/2014/02/11/1327561461/VO%2013%20Chubik.pdf](http://vo.hse.ru//https://www.hse.ru/data/2014/02/11/1327561461/VO%2013%20Chubik.pdf)

Во время практики студенты готовят не менее трех презентаций результатов своей деятельности, встречаются с наставниками-преподавателями MIT и представителями кадровых служб предприятий.

- На завершающем этапе (CAREER) программы UPOP в начале осеннего семестра 3-го года обучения студенты выступают с докладами по результатам практики перед своими сокурсниками, преподавателями и представителями предприятий.

В итоговом обсуждении результатов практики студенты строят планы на предстоящий учебный год, формируют индивидуальные траектории обучения и будущей карьеры.

Студенты, успешно прошедшие летнюю практику, могут быть зачислены на Программу инженерного лидерства, которая реализуется в течение 3-го и 4-го года обучения. В течение 3-го года студентам предлагаются курсы «Проектирование и инновации», «Инженерное лидерство», «Лаборатория инженерного лидерства».

Курс «Проектирование и инновации» (9 кредитов USCS – US Credit System / Американская система кредитов (зачетных единиц)) – семинары, развивающие у студентов навыки креативного мышления, критического анализа решений, а также планирования, организации производства и управления проектами. Курс состоит из 26 занятий (4 часа в неделю в течение семестра). Основные темы семинаров:

- Введение в технологию и процесс проектирования,
- Оценка требований заказчика и определение целей проекта,
- Техника решения изобретательских задач,
- Концепция и архитектура проекта,
- Адаптация и оценка рисков,
- Организация командной работы над проектом.

Курс «Инженерное лидерство» (6 кредитов USCS) является интенсивным: ежедневные занятия в течение одной недели. Изучаются теория и модели лидерства, развиваются практические навыки критического и системного мышления, а также эффективных коммуникаций и принятия решений в условиях неопределенности, анализируются исторические примеры инженерного лидерства методом Case Study.

Курс «Лаборатория инженерного лидерства» (9 кредитов USCS) состоит из 12 практических занятий по 2 часа в неделю в течение семестра. На занятиях студенты приобретают и развивают навыки лидерства ...

После 3-го года студенты стажироваться по программе инженерного лидерства.

В течение 4-го года студенты изучают курсы «Люди и организации» и «Проектный инжиниринг / Разработка проекта».

Курс «Люди и организации» (9 кредитов USCS) реализуется в течение семестра по 4 часа в неделю и ориентирован на понимание студентами человеческих и организационных аспектов производства.

В этот период обучения студенты приобретают навыки вхождения в коллектив, организации успешной и продуктивной командной работы, развития карьеры, применения знаний и умений на практике.

Курс «Проектный инжиниринг / Разработка проекта» (6 кредитов USCS) осваивается студентами интенсивно, за 4 дня, и направлен на формирование навыков декомпозиции (анализа) инженерных проектов, составления карт проектов в реальных структурах, оформления договоров, планирования и бюджетирования проектов, оценки рисков потребительских, финансовых и социальных последствий выполнения проектов.

Начиная с 3-го года обучения, студенты МТИ в рамках Программы инженерного лидерства занимаются реальным проектированием, работая в командах. Ежегодно они составляют и реализуют индивидуальные планы развития лидерских качеств. План персонального лидерского развития имеет следующую структуру:

- 1) Отношение к лидерству (основные личные черты и характеристики);
- 2) Отношение к людям;
- 3) Отношение к окружающему миру;
- 4) Глобальное видение;
- 5) Практическая реализация лидерства.

Итоги выполнения индивидуальных планов студенты подводят в форме самооценки. При этом отмечается уровень достижения запланированных результатов (нулевой, начальный, средний, продвинутый). В течение всего времени обучения со студентами работают наставники-преподаватели и выпускники МТИ.

Успешно осваивают Программу одна треть выпускников, остальные отсеиваются. Кто оканчивает Программу, приобретают следующие компетенции:

- 1) Предвидение (формирование картины будущего, выявление проблем и парадоксов, синтез понимания потребностей и возможностей, воображение, креативное мышление, выработка концепций инженерных решений);
- 2) Смысловой анализ контекста (понимание контекста проблемной ситуации, создание ментальной карты условий, оценка естественной и социальной обстановки, осознание запросов клиентов и требований предприятий);
- 3) Реализация концепций (движение к инновациям и изобретениям, их внедрение, построение организаций и руководство ими, планирование и управление и др.);
- 4) Практические инженерные знания (понимание сути инженерных проблем, анализ и синтез, владение методами исследований и др.);
- 5) Базовые ценности в управлении (формирование суждений, изобретательность, доверие, принятие решений, ответственность, саморазвитие);
- 6) Межличностное взаимодействие и эффективная коммуникация (выстраивание отношений внутри организации и между организациями, умение слышать других, понимать и принимать их точку зрения, убедительно аргументировать и отстаивать свою позицию, вести переговоры).

Анализ системы ЭТО в МТИ, аналогичных программ в других зарубежных вузах убеждает, что глубокие технические знания для них – безусловный приоритет.

Но, в то же время, главная цель системы ЭТО состоит в формировании у выпускников особых компетенций, в том числе:

- Оценка перспектив технологического развития общества,

- Управление инновационными проектами,
- Развитие навыков предпринимательства и командной работы,
- Воспитание лидерских качеств и ответственности.

Общепризнано, что Массачусетский Технологический Институт (МТИ) – ведущий технический вуз США и мировой лидер инженерного образования. Элитная подготовка специалистов в области техники и технологий в Институте реализуется с 2006 г. в виде специальной Программы инженерного лидерства Бернарда М. Гордона (Bernard Gordon-MIT Engineering Leadership Program, GEL).

Программа GEL направлена на развитие у выпускников МТИ особых компетенций инженера-руководителя, способного принимать технические и организационные решения по управлению проектами создания качественно новых продуктов инженерной деятельности (технических объектов, технологий, материалов, программного обеспечения и др.).

Программа GEL реализуется дополнительно к основным образовательным программам для наиболее творческих и мотивированных студентов.

Сама программа инженерного лидерства длится 2 года, а совместно с предшествующей ей программой практической подготовки студентов - 3 года.

Программа практической подготовки студентов (Undergraduate Practice Opportunities Program (UPOP)) делится на 5 основных этапов:

1) Первый этап.

На этом этапе в течение осеннего семестра студенты учатся готовить резюме и презентовать себя работодателям.

2) Второй этап.

В течение одной недели и студенты проходят интенсивный курс инструктажа и формируют для себя сеть потенциальных работодателей.

3) Третий этап.

В течение весеннего семестра студенты готовятся к прохождению летней практики.

4) Четвертый этап.

На этом этапе организуется практика в 10-12 недель в летние каникулы на предприятиях, студенты применяют теоретические знания, укрепляют технические и приобретают организаторские навыки, готовят не менее 3-х презентаций по итогам практики, встречаются с наставниками — преподавателями МТИ и представителями кадровых служб предприятий.

5) Пятый этап.

На 5-ом этапе программы UPOP в начале осеннего семестра 3-го года обучения студенты представляют доклады по результатам практики перед сокурсниками, педагогами и представителями предприятий для обсуждения.

По итогам обсуждения студенты строят планы на предстоящий учебный год, формируют индивидуальные траектории обучения и будущей карьеры.

**В Канаде** в Университете Торонто реализуется Программа подготовки элитных технических специалистов, которая называется Entrepreneurship, Leadership, Innovation and Technology in Engineering (ELITE) Certificate («Предпринимательство, лидерство, инновации и технологии в инженерной науке»)<sup>166</sup>.

Программа ELITE предлагается студентам как дополнительная и осуществляется параллельно с преподаванием основных образовательных программ магистратуры (M-ENG) либо после их завершения. Программа включает ряд курсов:

- По инженерному предпринимательству,
- По лидерству,
- По инновациям и технологиям.

Возвращаясь к системе ЭТО Томского Политехнического Университета, эксперты отмечают, что она ориентирована на формирование следующих качества будущих лидеров инженерной профессии<sup>167</sup>:

1) Фундаментальность.

Она обеспечивается углубленной подготовкой студентов в области естественных наук, математики, экономики, иностранного языка. В итоге формируется устойчивое естественнонаучное мировоззрение, расширяется кругозор, развиваются системное мышление и логика, инженерная деятельность позиционируется в экономическом контексте развития общества, приобретается международный опыт.

2) Профессионализм.

Он достигается за счет активной исследовательской и проектной деятельности студентов. В итоге формируется их профессиональная культура, развивается междисциплинарный подход, способность к постановке и решению сложных инженерных проблем, приобретается опыт экспериментирования, решения задач, осваивается технология выполнения индивидуальных и групповых проектов, развиваются навыки академической и профессиональной мобильности.

3) Стремление к инновациям.

Оно приобретается путем развития критического мышления и инициативы студентов, анализа современных проблем и ценностей.

4) Предпринимательство.

Оно формируется практической деятельностью студентов по организации реального производства инновационной продукции.

5) Лидерство.

Оно воспитывается приобретением студентами опыта руководства коллективом, кто принимает новые технические и технологические решения.

Программа ЭТО развивает базовые профессиональные и универсальные компетенции выпускников основных образовательных программ в области техники и технологий.

---

<sup>166</sup> Элитное техническое образование в российских и зарубежных вузах // [https://ozlib.com/948770/sotsium/elitnoe\\_tehnicheskoe\\_obrazovanie\\_rossiyskih\\_zarubezhnyh\\_vuzah](https://ozlib.com/948770/sotsium/elitnoe_tehnicheskoe_obrazovanie_rossiyskih_zarubezhnyh_vuzah)

<sup>167</sup> Элитное техническое образование в российских и зарубежных вузах // [https://ozlib.com/948770/sotsium/elitnoe\\_tehnicheskoe\\_obrazovanie\\_rossiyskih\\_zarubezhnyh\\_vuzah](https://ozlib.com/948770/sotsium/elitnoe_tehnicheskoe_obrazovanie_rossiyskih_zarubezhnyh_vuzah)

Программа ЭТО, ориентированная на подготовку будущих лидеров-управленцев инженерной профессии, реализуется в 3 этапа<sup>168</sup>:

1. На 1-ом этапе в течение первых 2-х лет обучения осуществляется углубленная фундаментальная подготовка по дисциплинам «Высшая математика», «Физика», а также «Английский для мобильности» в отдельных группах и потоках.

Учебный план дополнен модулями:

- 1) «Практическая психология студента»,
- 2) «Введение в проектную деятельность»,
- 3) «Введение в инженерное предпринимательство».

Кроме этого, для студентов организуются летняя и зимняя языковые и тематические школы, а также проводятся семинары-тренинги по развитию их личностных качеств.

2. На 2-ом этапе реализации программы в течение 3-го и 4-го годов обучения осуществляется фундаментальная подготовка студентов по спецкурсам «Экономика» и «Английский для особых целей».

Учебный план дополнен модулями:

- 1) «Теория решения изобретательских задач»,
- 2) «Компьютерные методы решения математических и физических задач»,
- 3) «Инженерное предпринимательство»,
- 4) «Проектный менеджмент»,
- 5) «Менеджмент инноваций».

Учебный план включает и дисциплины по выбору («Системный инжиниринг» и др.).

На данном этапе студенты выполняют проблемно-ориентированные проекты, привлекаются к практической работе, участвуют в программах международной академической мобильности, обучаясь в зарубежных университетах-партнерах ТПУ в течение семестра и проходя стажировку в ведущих зарубежных компаниях.

3. 3-й этап реализации Программы осуществляется, как правило, в магистратуре.

При этом студенты обучаются по индивидуальным планам, составленным кафедрами.

Особенность этапа заключается в практической деятельности в сфере инноваций и предпринимательства магистрантов совместно с научными сотрудниками, преподавателями и аспирантами Университета при работе над реальными исследовательскими и инженерными проектами.

ТПУ лидирует в России по объему выполняемых научных исследований и разработок новой техники и технологий по заказам отечественных и зарубежных компаний.

Сравнительный анализ приоритетов в подготовке будущих лидеров инженерной профессии в российских и зарубежных вузах свидетельствует, что высшая инженерная школа в России имеет принципиальные особенности:

---

<sup>168</sup> Элитное техническое образование в российских и зарубежных вузах // [https://ozlib.com/948770/sotsium/elitnoe\\_tehnicheskoe\\_obrazovanie\\_rossijskih\\_zarubezhnyh\\_vuzah](https://ozlib.com/948770/sotsium/elitnoe_tehnicheskoe_obrazovanie_rossijskih_zarubezhnyh_vuzah)



- 1) В России, при подготовке элитных специалистов, по традиции делается акцент на фундаментальном естественнонаучном, математическом и техническом образовании, т.е. на развитии профессиональных компетенций.
- 2) В России в системе элитного инженерного образования гуманитарная подготовка относительно слаба.
- 3) Ведущие зарубежные вузы, в первую очередь – США, наряду с технической подготовкой, делают акцент на гуманитарной составляющей инженерного образования и развитии универсальных компетенций выпускников, ориентированных на удовлетворение потребностей общества и лидерство.

К концу XIX – началу XX века физика становится в основу новой техники, возникает необходимость в элитных специалистах нового типа – инженерах-физиках.

В России в дореволюционное время университеты имели физико-математические факультеты, где преподавали соответствующие разделы математики, механики, астрономии, физики. Предметы имели чисто научный характер, технические приложения не рассматривались. Срок обучения составлял 4 года, и выпускники обычно становились учителями математики и физики в средних школах.

В развитие отечественной научной инженерной школы большой вклад внесла группа ученых, во втором десятилетии XX века являвшихся преподавателями Петербургского Политехнического Института, Электротехнического Института и Физического Института Петербургского Университета.

В России техникумы готовят специалистов узкого профиля, а вузы – инженеров на более широкой, но весьма скромной теоретической базе. Научные работники в области техники готовятся в аспирантуре при вузах. Однако аспирантура преимущественно сводится к усовершенствованию в какой-либо отдельной области техники.

Выпускников с физико-математическим образованием готовят университеты, но они не знакомы с техникой и идут, как правило, на педагогическую работу.

Таким образом, по мнению экспертов, ни одно из инженерных заведений не готовит инженеров-ученых, инженеров-исследователей, соединяющих знание той или иной отрасли техники с широким общим физико-математическим образованием.

Соответственно, эксперты предлагают, не забывая улучшать работу вузов и втузов, создать вуз нового типа – Высшую Политехническую Школу (ВПШ).

ВПШ будет готовить<sup>169</sup>:

- Инженеров-исследователей для промышленности;
- Научных руководителей и работников НИИ и промышленных лабораторий;
- Инженеров для крупнейших проектных бюро;
- Руководителей и работников специальных кафедр во втузах.

По мнению экспертов, студенты для ВПШ должны отбираться из лиц с выдающимися способностями, окончившие школу-десятилетку.

---

<sup>169</sup> Элитное техническое образование в российских и зарубежных вузах // [https://ozlib.com/948770/sotsium/elitnoe\\_tehnicheskoe\\_obrazovanie\\_rossijskih\\_zarubezhnyh\\_vuzah](https://ozlib.com/948770/sotsium/elitnoe_tehnicheskoe_obrazovanie_rossijskih_zarubezhnyh_vuzah)

Абитуриенты проходят двухступенчатые конкурсные испытания. Испытания в первом туре производятся по обычной программе приемных испытаний в вузы. Выдержавшие испытания в первом туре проходят во второй тур, где сдают только математику и физику. 100-150 человек, получивших наивысшие оценки на испытаниях во втором туре, принимаются на первый курс школы.

Учебный план рассчитывается на обучение в течение 4-х лет и 2-х лет работы на предприятиях, в конструкторских бюро и лабораториях.

ППС ВПШ комплектуется только из крупных ученых, интенсивно ведущих творческую исследовательскую работу. Все читаемые в школе курсы подлежат обязательной публикации как представляющие научный интерес.

## **7. Инженерное образование в разных странах мира**

### **(1) Австралия (Австралийский Союз)**

В Австралии одна из лучших систем образования в мире, действует 43 университета, из которых – 37 государственных. В эту систему входит Большая восьмерка (группа из 8 вузов, объединившая ведущие вузы страны), и Австралийская технологическая сеть, востребованная приверженцами инженерных и технических специальностей.

Австралийская система инженерных вузов дает передовые знания в области технических наук и технологических направлений. Среди и самых престижных вузов Австралии, предоставляющих высшее инженерное образование, в частности<sup>170</sup>:

- 1) Технологический Университет Сиднея (University of Technology, Sydney), Штат Новый Южный Уэльс.
- 2) Королевский Технологический Институт Мельбурна (Royal Melbourne Institute of Technology (RMIT)), Штат Виктория.
- 3) Университет Южной Австралии (University of South Australia (UNI-SA)), Аделаида (Штат Южная Австралия).
- 4) Университет Картина (Curtin University), Штат Западная Австралия.

Так, Университет Картина (Curtin University) основан в 1986 г. и является самым крупным университетом Западной Австралии. Университет носит имя бывшего премьер-министра Австралии Джона Картина (занимал этот пост в 1941-45 гг.)<sup>171</sup>.

Одна из особенностей крупных вузов Австралии, - они могут иметь филиалы в других странах. Так, Университет Картина имеет 7 кампусов в Австралии, а также 2 кампуса в Малайзии и Сингапуре. Основной кампус находится в г. Перт, в самом крупном городе Штата Западная Австралия и столице Штата.

В частности, среди преимуществ выбора студентами Университета Картина в Сингапуре эксперты называют:

- 1) Дипломы международного образца,
- 2) Стоимость обучения ниже, чем в Австралии,
- 3) Более легкий процесс получения студенческой визы,

<sup>170</sup> Высшее инженерное образование в Австралии // <https://www.itecgroup.ru/programs/inghenerye-spezialnosti-avstraliya>

<sup>171</sup> Curtin University of Technology // <http://www.directtalk.ru/catalog/83>

- 4) Возможность перевода из Сингапура в кампус Перта или Сиднея
- 5) Возможность окончания обучения в сжатые сроки.

Технологический Университет Картина – вуз мирового класса, привлекающий студентов высоким уровнем обучения. Университет предлагает более 850 учебных программ в таких областях, как инженерное дело, здравоохранение, гуманитарные и естественные науки, горное дело, сельское хозяйство и др.

На базе Университета и при участии его преподавательского состава проводятся исследовательские работы в 55 австралийских центрах и институтах.

Сроки обучения бакалаврской программе по некоторым направлениям (они характерны в целом для технических вузов Австралии)<sup>172</sup>:

- 1) Архитектура (срок обучения – 3 года)
- 2) Бизнес/Администрирование/Коммерция (3 года)
- 3) География (3 года)
- 4) Международные отношения (3 года)
- 5) Морская биология (3 года)
- 6) Геология (4 года)
- 7) Горное дело (4 года)
- 8) Компьютерные технологии (4 года)
- 9) Лечение профессиональных заболеваний (4 года)
- 10) Фармация/Фармацевтика (4 года)

Сроки обучения в магистратуре по некоторым направлениям:

- 1) Бизнес/Администрирование/Коммерция (1 год)
- 2) Геология (1 год)
- 3) Журналистика (1,5 года)
- 4) Международные отношения (1,5 года)
- 5) Фармация/Фармацевтика (1,5 года)
- 6) Архитектура (Время обучение 2 года)
- 7) Биомедицинские науки (2 года)
- 8) Компьютерные технологии (2 года)
- 9) Управление кадровыми ресурсами (2 года)
- 10) Лечение профессиональных заболеваний (2,5 года)

Время обучения в докторантуре составляет, как правило, 3-4 года.

Тремя лучшими технологическими университетами Австралии, предлагающими образовательные программы в области инженерии и точных наук, считаются<sup>173</sup>:

---

<sup>172</sup> Высшее инженерное образование в Австралии // <https://www.itecgroup.ru/programs/inghenernye-spezialnosti-avstraliya>

**= I. Королевский Технологический Университет Мельбурна / RMIT – University (Royal Melbourne Institute of Technology)**

Королевский Технологический Университет основан в конце XIX в. с целью развития индустриализации Мельбурна, после войны попал под королевский патронаж и расширился, что положительно повлияло на качество образования.

Зарубежные филиалы RMIT:

- В Хошимине/Вьетнам (филиал Университета открыт в 2001 г.),
- В Ханое/Вьетнам (2004 г.)
- В Барселоне/Испания – Координационный центр Университета (2013 г.).

RMIT входит в десятку университетов Австралии с наибольшим количеством иностранных студентов и является членом AUSTRALIAN TECHNOLOGY NETWORK (ATN) (Австралийская технологическая сеть), Ассоциация 5-ти австралийских вузов, выпускники которых особенно ценятся работодателями во всем мире.

Технологические образовательные программы RMIT имеют высокую международную оценку. Так, RMIT входит в Топ-100 вузов мира по специальностям в области вычислительной техники и IT-технологий.

*(Прим.: публикация 2015 г.).*

Университет имеет 2 отделения:

- 1) Отделение высшего образования,
- 2) Отделение технического и дальнейшего образования.

Отделения Университета включают 3 учебных колледжа, которые состоят, в целом, из 24 академических школ:

- 1) Колледж бизнеса (IT-бизнес и логистика, экономика, финансы и т.д.)
- 2) Колледж науки, инженерии и здравоохранения (медицина, математика и т.д.)
- 3) Колледж дизайна и социальных наук (архитектура, дизайн и т.д.)

**= II. Технологический Университет Сиднея / University of Technology Sydney**

Технологический Университет Сиднея основан в 1988 г., хотя исторически корни учебного заведения восходят к концу XIX века. Вуз также является членом Ассоциации AUSTRALIAN TECHNOLOGY NETWORK (ATN).

Университет занимает 5 место в списке австралийских вузов с наибольшим количеством студентов, многие из которых – иностранцы.

Главная специализация Университета – инженерия и технологии. Среди студентов в этом учебном заведении особенно популярны факультеты, в частности:

- 1) Факультет инженерии и информационных технологий.
- 2) Факультет наук (химия, математика, физика и т.д.).

---

<sup>173</sup> STEFANOVICH, MARIA. Топ-3 технических вузов Австралии - HOTCOURSES RUSSIA / Июнь 22, 2015 // [https:// www.hotcourses.ru/study-in-australia/choosing-a-university/top-3-universities-in-australia-in-the-field-of-engineering-and-b/](https://www.hotcourses.ru/study-in-australia/choosing-a-university/top-3-universities-in-australia-in-the-field-of-engineering-and-b/)

- 3) Факультет дизайна, архитектуры и строительства (дизайн, городская архитектура, строительные технологии, городское планирование и т.д.).

### **= III. Технологический Университет Swinburne / Swinburne University of Technology**

Технологический Университет Swinburne основан в 1908 г. в Мельбурне. Имеет 5 кампусов в Австралии и 1 кампус – в Малайзии.

В Университете получают высшее инженерное образование около 20 000 студентов. Университет имеет также программы профессионально-технического образования, по которым выпускается около 15 000 учащихся. Специализируясь на технических направлениях, В Университете можно изучать также искусство, гуманитарные науки, языки, медиа и кинематограф, право, психологию. Тем не менее, Университет наиболее знаменит именно за счет технических академических курсов.

### **(2) Бельгия (Королевство Бельгия)**

Бельгия включает 3 разноязычные общины, созданные на основе общности культуры и языка: французскую, фламандскую и германскую<sup>174</sup>.

В административно-территориальном плане страна разделена на 3 региона, их границы не совпадают с границами общин:

- 1) Валлонский регион,
- 2) Фламандский регион,
- 3) Регион Брюсселя (считается двуязычным).

Система высшего образования делится на 2 сектора (основные): 1) Университетский сектор; и 2) неуниверситетский сектор. Соответственно, вузы Бельгии делятся на учебные заведения университетского типа и высшие школы.

Неуниверситетский сектор высшего образования в Бельгии представляет собой сеть высших учебных заведений с «длинным» или «коротким» циклом обучения, дающих высшее профессиональное образование.

Государственные университеты дают высшее образование гуманитарного и естественнонаучного профилей. Негосударственные («свободные») университеты имеют еще и специфическую (профессиональную) или религиозную ориентацию.

Минимальный срок обучения в университете 4 года, хотя для получения некоторых специальностей длительность обучения в университете составляет 10-12 лет.

Каждый цикл университетского обучения как для получения университетской, так и научной степени завершается получением следующих степеней:

- «Кандидат» — после 2-3 базового обучения, так называемый первый цикл.
- «Лицензиат» — соответствует степени бакалавра, ее можно получить после 2-3 лет дополнительного обучения специализации и написания научной работы.

---

<sup>174</sup> АРЕФЬЕВ О. Н., БУХАРОВА Г.Д. Системы образования зарубежных стран: национальные особенности и направления развития. / Учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации. Академия профессионального образования. Уральское отделение Российской академии образования / Издательство Российского государственного профессионально-педагогического университета — Екатеринбург, 2004. - 357 с. / ISBN 5-9615-0002-0 // [https://elar.rsyphu.ru/bitstream/123456789/19392/1/5-9615-0002-0\\_2004.pdf](https://elar.rsyphu.ru/bitstream/123456789/19392/1/5-9615-0002-0_2004.pdf)

По некоторым дисциплинам степень «лицензиат» может быть получена после более длительного периода обучения: после 3 лет – это инженеры, фармацевты, правоведаы, или после 4 лет – доктор медицины, хирург, акушер.

Не ранее года после получения степени «лицензиат», а также защиты диссертации можно получить степень «доктора», которая соответствует степени магистра.

Высшей степенью в этой иерархии является «АГРЕЖЕ высшего образования», она может быть присвоена через 2 года после получения степени доктора.

*Прим. АГРЕЖЕ (во Франции) – Учёное звание, присуждаемое по окончании полного курса университета, даёт право на замещение должности преподавателя лица и некоторых факультетов // Энциклопедический словарь<sup>175</sup>.*

### **(3) Великобритания (Соединённое Королевство...)**

В Великобритании (= Соединённое Королевство Великобритании (UK – United Kingdom) / Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии) большинство профессиональных инженеров обучаются в университетах. Но некоторые претенденты на получение профессии инженера могут начать с технического ученичества и либо зачисления на высшее инженерное образование позже, либо зачисление в одну из программ Engineering Council UK.

*Прим.: 1. Инженерный Совет Великобритании (ENGINEERING COUNCIL (EC) UK) – орган для регистрации инженеров. 2. Инженерный Совет регистрирует: 1) Дипломированных инженеров (Chartered Engineers (C-ENG)); 2) Объединенных инженеров (Incorporated Engineers (I-ENG)); 3) Инженеров (Engineering Technicians (ENG-Tech), а также: 4) Инженеров-техников (технических специалистов) по информационным и коммуникационным технологиям (Information and Communications Technology Technicians (ICT-Tech))<sup>176</sup>.*

В Великобритании имеется тенденция роста числа студентов, желающих получить высшее инженерное образование, как бакалавра, так и магистра<sup>177</sup>.

Все аккредитованные инженерные курсы и стажировки оцениваются и утверждаются профессиональными инженерными учреждениями, отражающими предмет по рассматриваемым инженерным дисциплинам.

Британская система образования включает три уровня<sup>178</sup>:

- 1) Школьное образование
- 2) Профессиональное образование и подготовка в вуз
- 3) Высшее образование

Программы высшего образования, в свою очередь, можно разделить на 3 уровня:

- 1) Бакалаврские программы,

---

<sup>175</sup> АГРЕЖЕ / Словарь иностранных слов русского языка. Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic\\_fwords/2497/АГРЕЖЕ](https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_fwords/2497/АГРЕЖЕ)

<sup>176</sup> Engineering Council // <https://www.engc.org.uk>

<sup>177</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

<sup>178</sup> Уровни и степени образовательной системы Великобритании // <https://www.educationindex.ru/articles/higher-education-in-the-uk/educational-levels-in-the-uk/>

- 2) Магистерские программы,
- 3) Программы аспирантуры.

Степени присваиваются только по окончании программы высшего образования на любом из уровней, на каждом из которых имеется 2 группы степеней – общие и профессиональные, которые подразделяются на подгруппы.

Степени высшего образования:

- 1) Бакалаврские степени (BA, B-SC, и др.),
- 2) Магистерские степени (MA, M-SC, LL.M, и др.),
- 3) Докторские степени (PH.D, D-PHILL и др.).

Начальное образование (Primary Education) начинается, как правило, в 5 лет, длится 6 лет, в 11 лет ученики переходят в среднюю школу.

Среднее образование (Secondary Education) в Великобритании длится 5 лет и обязательно для учеников в возрасте от 11 до 16 лет. Большинство предметов, изучаемых в английской школе, является обязательными.

Выпускники школ получают GCSE (General Certificate of Secondary Education) – Общее свидетельство о полном среднем образовании. После средней школы можно поступить на работу, в профессиональный колледж или на программу подготовки в вуз.

В Великобритании существуют 2 типа программ подготовки в вуз:

- 1) Программы A-LEVELS – 2-хгодичные программы подготовки к поступлению в вузы, для лиц, планирующих получение первого высшего образования.

В рамках Программы слушатель выбирает предметы для изучения на основании требований вуза, в который он планирует поступить. По окончании учёбы студент сдаёт экзамены по изучаемым 3-4 предметам. Эти экзамены одновременно являются вступительными экзаменами в университет.

- 2) Программы FOUNDATION.

Программы FOUNDATION – программы для иностранных студентов, нацеленные на подготовку к поступлению в британский вуз.

Высшее образование (Higher Education) в Великобритании включает 3 уровня:

1. Уровень 1 (undergraduate): Bachelor (первая ступень высшего образования).

Сроки для освоения британских программ бакалаврской подготовки – 3 года.

2. Уровень 2 (postgraduate): Master (магистратура).

Срок для освоения большинства магистерских программ 1 год.

Магистерские программы можно разделить на две группы:

- Учебные программы (Taught programs);
  - Исследовательские программы (Research programs).
3. Уровень 3 (postgraduate, как и магистратура): PH.D (аспирантура).

Аспирантура в Великобритании, как и магистратура, является уровнем последидипломного образования (postgraduate).

На сайтах вузов эти программы часто обозначаются как «Research programs» или «Ph.D programs». Обычно для завершения программы Ph.D уходит 3-4 года.

Степень доктора философии – Ph.D (Doctor of Philosophy) присваивается претенденту на степень после успешной защиты диссертации.

По мнению экспертов, модель системы высшего образования Великобритании распространена во всем мире. Высшее образование предоставляют университеты или имеющие университетский статус колледжи и институты высшего образования, всего насчитывается более 170 вузов, в том числе 102 университета, подавляющее большинство которых – государственные вузы<sup>179</sup>.

*Прим.: Публикация 2006 г.*

Университеты являются центрами академического образования и научно-исследовательской работы. Есть ряд общих важных и характерных особенностей университетов, среди которых, в частности:

- 1) Присвоение университетами своих собственных степеней.

Например, такими степенями могут быть доктор философии Университета Шеффилда или бакалавр медицины Лондонского Университета.

- 2) Обучение в университетах ведется как по учебным программам, так и по исследовательским – с присвоением ученых степеней.
- 3) Большие университеты обычно подразделяются на колледжи, которые считаются частью университета.

В колледжах высшего образования студенты обучаются только по программе бакалавра. В отличие от университетов, колледжи имеют узкую специализацию (например, в таких областях, как живопись, дизайн и др.). В колледже можно прослушать один или несколько курсов с присвоением диплома по успешно оконченным программам обучения (и получить официальный сертификат).

Колледжи редко предлагают магистратуру и никогда - докторантуру.

Высшее образование в университетах осуществляется по классической трехуровневой схеме «бакалавр – магистр – доктор» со сроками обучения:

- 3-4 года (бакалавр),
- 4-6 лет (магистр),
- 7-9 лет (доктор).

Существует несколько типов степени бакалавра, 4 основные степени:

- Бакалавр искусств,
- Бакалавр инженерного дела,
- Бакалавр наук,
- Бакалавр права.

---

<sup>179</sup> РОЗЕНФЕЛЬД Ю.Н., РОЩУПКИН Г.В. Особенности системы высшего образования в Великобритании / Журнал «Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports», 2006 / Область наук: Науки об образовании // <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sistemy-vysshego-obrazovaniya-v-velikobritanii>



Есть и специализированные степени бакалавра, в частности, по медицине.

По гуманитарным наукам присуждаются, как правило, степень бакалавра искусств, по естественным наукам - степень бакалавра наук. Но могут быть и исключения.

По успеваемости степень бакалавра может быть 1-го, 2-го или 3-го класса.

В Англии, Уэльсе для получения степени бакалавра требуется 3 года обучения, в Шотландии – 4. В таких областях, как медицина, стоматология и архитектура срок обучения на бакалавра может быть до 7-ми лет.

Имеются две большие группы программ для получения степени магистра:

- Программа, ориентированная на повышение профессионального уровня по одной из выбранных специальностей,
- Программа, ориентированная на исследовательскую деятельность.

Профессиональные магистерские программы предусматривают 8-9 месяцев учебных занятий в форме лекций и семинаров, сдачу экзамена, после чего в течение 3-4-х месяцев студенты выполняют дипломный проект. По результатам экзамена и защиты дипломной работы присваивается степень магистра.

Исследовательские программы предусматривают сдачу в течение 1-2-х лет предусмотренных программой экзаменов и выполнение под руководством профессора самостоятельной исследовательской работы.

Продолжение обучения ведет к получению степени доктора философии (Ph.D) – это выполнение исследовательских программ, не предусматривающих лекций или учебных семинаров. Как правило, выполнение докторской программы уходит 2-3 года. За это время соискатель степени должен опубликовать полученные результаты в отчетах, в научных журналах и по их материалам написать диссертацию. После успешной защиты диссертации присваивается степень доктора.

Финансирование образования определяют 4 правительственных департамента: в Англии, Уэльсе, Шотландии и Северной Ирландии. Они распределяют фонды, предназначенные для образования, и могут делать это самостоятельно или через другие структуры, например, через местные органы управления образованием.

Во всех учебных заведениях страны действует особая система самоуправления и самоконтроля, согласно которой важные, принципиальные решения принимаются на том уровне, на котором они должны претворяться в жизнь.

Основными источниками финансирования высшего образования являются:

- Гранты Правительства, выплачиваемые через департаменты образования;
- Взносы, выплачиваемые органами местного самоуправления образования;
- Гранты научно-исследовательских советов для индивидуальных исследовательских проектов и поддержки последипломного обучения;
- Частные источники – пожертвования, промышленность, финансирующая специфические научно-исследовательские проекты.

Обучение в вузах Великобритании с 1998/99 учебного года платное, и стоимость не ниже 3-х тысяч фунтов стерлингов в год для местных студентов и значительно выше

для иностранных студентов. Плата за обучение иностранных студентов существенно восполняет финансовые затраты на высшую школу.

В Великобритании (кроме Шотландии) срок обучения на большинстве инженерных курсов длится 3 года для бакалавров (B-ENG) и 4 года для степени бакалавра. Студенты, освоившие четырехлетний инженерный курс, получают степень бакалавра инженерных наук (в отличие от магистра инженерных наук)<sup>180</sup>.

Некоторые университеты допускают возможность студента отказаться от обучения через год до завершения программы и получить национальный диплом о высшем образовании, если он успешно закончил второй год обучения, или высший национальный сертификат, если успешно закончил только первый год.

Многие инженерные курсы также включают возможность проработать год в промышленности, как правило, за 1 год до завершения курсов.

В отличие от США и Канады, инженерам в Великобритании не требуется лицензия, чтобы заниматься инженерной деятельностью. В Великобритании термин «инженер» может применяться и к профессиям без ученой степени, например, - технологам, техникам, механикам, электрикам, ремонтникам и другим профессиям, включая малоквалифицированные и даже неквалифицированные профессии.

Вместе с тем, ряд преподавателей считает, что инженерные программы должны быть изменены, чтобы больше фокусироваться на профессиональной инженерной практике, а инженерные курсы должны преподаваться в большей степени профессиональными инженерами-практиками, а не исследователями-инженерами.

Студенты университетов, изучающие инженерное дело, обычно принимают участие в различных формах развития карьеры во время учебы на бакалавра. Как правило, это оплачиваемые стажировки, совместные образовательные программ, служебное обучение, приобретение исследовательского опыта.

Будущие бакалавры обычно проходят стажировку по инженерному делу в летние каникулы. Она длится 8-12 недель, может быть полной или неполной, оплачиваемой или неоплачиваемой в зависимости от компании. Иногда студенты получают академический кредит в качестве альтернативы или дополнение к зарплате.

Доступны и более короткие стажировки на полный рабочий день в зимний период, их предлагают инжиниринговые компании на временные должности, предоставляют компаниям возможность знакомиться со студентами в качестве потенциальной работы на полную ставку после выпуска.

Стажировки имеют для студентов множество преимуществ. Стажировки:

- Обеспечивают практическое обучение за пределами вуза,
- Дают возможность для студента узнать, подходит ли ему текущий выбор той или иной инженерной дисциплины.
- Они полезны для эффективного решения инженерных задач.
- Стажировки в процессе учебы у работодателей привлекательны, поскольку студенты приобретают первоначальный практический опыт.

---

<sup>180</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

В Великобритании внедрение обязательной системы теоретической подготовки и формирование профессиональных компетенций привели к созданию при университетах Центров подготовки докторов (Doctoral training centers– DTC)<sup>181</sup>.

Эти Центры (DTC) были созданы по инициативе Исследовательских Советов Великобритании (Research Councils UK – RCUK) для повышения потенциала научно-исследовательской деятельности в области естественных наук.

Названия некоторых профессиональных научных степеней Великобритании:

- 1) DBA (Doctor of Business Administration) / Доктор бизнес администрирования.
- 2) DDS (Doctor of Dental Surgery) / Доктор хирургической стоматологии.
- 3) ED-D (Doctor of Education) / Доктор образования.
- 4) D-Man (Doctor of Management) / Доктор менеджмента
- 5) D-SC (Doctor of Sciences) / Доктор естественных наук.
- 6) MD (Doctor of Medicine) Доктор медицины.
- 7) DVM (Doctor of Veterinary Medicine) / Доктор ветеринарии.
- 8) ENG-D (Engineering Doctorate) / Доктор инженерии.
- 9) DH-Res (Doctor of Health Research) / Доктор исследования в здравоохранении.
- 10) D-Prof (Professional Doctorate) / Профессиональный доктор.

Ниже приведены примеры обучения программам подготовки профессиональных докторов инженерии в ведущих британских центрах.

Так, сайт Манчестерского Университета (University of Manchester) информирует, что степень доктора инженерии появилась в связи с необходимостью подготовки квалифицированных выпускников, ориентированных на бизнес и промышленность.

Программа предусматривает подготовку специалистов-инженеров в течение 4 лет в области технических или физических наук. Программа ориентирована, в первую очередь, на тех, кто планирует (или реализует) инженерную карьеру. Каждый исследовательский проект реализуется Университетом совместно с организацией-партнером (как правило, промышленным предприятием) и предназначен для удовлетворения стратегических потребностей бизнеса и промышленности.

Так, в Государственном Университете РЕДИНГА (University of Reading, Беркшир, Англия) в перечень формируемых компетенций инженера-исследователя входят<sup>182</sup>:

- 1) Умение принимать надежные решения для инженерных систем;
- 2) Экспертные знания в определенной технической области;
- 3) Навыки управления проектами, планирования и контроля;

---

<sup>181</sup> РУДСКОЙ А. И., БОРОВКОВ А. И., РОМАНОВ П. И., КИСЕЛЕВА К. Н. Инженерное образование: мировой опыт подготовки интеллектуальной элиты / ISBN 978-5-7422-5759-2/ Санкт-Петербург. Издательство Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017 – 216 с. // [https://ksid.spbstu.ru/userfiles/files/pdf/news/2017\\_0523/2017\\_0523-Kniga-Inzhenernoe-obrazovanie.pdf](https://ksid.spbstu.ru/userfiles/files/pdf/news/2017_0523/2017_0523-Kniga-Inzhenernoe-obrazovanie.pdf)

<sup>182</sup> РУДСКОЙ А. И., БОРОВКОВ А. И., РОМАНОВ П. И., КИСЕЛЕВА К. Н. Инженерное образование: мировой опыт подготовки интеллектуальной элиты / ISBN 978-5-7422-5759-2/ Санкт-Петербург. Издательство Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017 – 216 с. // [https://ksid.spbstu.ru/userfiles/files/pdf/news/2017\\_0523/2017\\_0523-Kniga-Inzhenernoe-obrazovanie.pdf](https://ksid.spbstu.ru/userfiles/files/pdf/news/2017_0523/2017_0523-Kniga-Inzhenernoe-obrazovanie.pdf)

- 4) Работа в команде и лидерские навыки;
- 5) Коммуникационные, технические организационные навыки;
- 6) Способность применять знания и навыки в новых ситуациях;
- 7) Способность к поиску оптимальных путей решения многоплановых технических задач вместе с поиском соответствующих источников информации.

Наряду с вузами, подготовкой докторов инженерии занимается Ассоциация докторов инженерии (АДИ) Великобритании, специализирующаяся на исследованиях в области производства, машиностроения и смежных дисциплин.

Для участия в программах подготовки докторов инженерии в центры, финансируемые британской промышленностью, АДИ привлекает высококвалифицированных научно-технических работников. В числе целей АДИ, в частности:

- 1) Поддержка статуса ENG.D, включая признание степени доктора инженерии ведущими университетами и промышленностью;
- 2) Распространение передового опыта и обеспечение качества степени ENG.D;
- 3) Выявление и продвижение преимуществ исследований ENG.D;
- 4) Обеспечение достаточного количества успешных исследований;
- 5) Поощрение активного взаимодействия университетов и предприятий;
- 6) Содействие развитию сотрудничества между членами Ассоциации;
- 7) Признание степени ENG.D на международном уровне.

#### **(4) Германия (Федеративная Республика Германия)**

Федеральные Законы Германии в сфере образования определяют базовые принципы системы образования, общего среднего образования, высшего образования.

В компетенцию Правительства Земель (Германия имеет федеративное устройство, всего в стране – 16 Земель) входит надзор за деятельностью вузов, контроль использования бюджета и исполнения уставов вузов.

Вузы Германии тесно взаимодействуют с Правительством Земель также при решении многих академических вопросов (открытия новых или реорганизации существующих направлений подготовки, научных подразделений и др.).

В целом, отличительной чертой управления системой образования Германии является координация и стандартизация на федеральном уровне со значительной автономией каждой из Земель, стремящихся в рамках процессов интеграции сохранить специфику, обусловленную местными традициями и образом жизни.

В Германии имеется традиция общей ответственности госорганов и частных организаций за принятие наиболее существенных решений в области профессионального образования и обучения (ПОО).

Основными заинтересованными сторонами (ЗИС) в сфере образования являются Федеральное Правительство и отраслевые министерства, отвечающие за образование и науку, экономику и технологии и др., — а также Правительства Земель и аналогичные Министерства Земель, представители ассоциаций работодателей (в частности, торгово-промышленных палат), представители профсоюзов.

Участие ЗИС в образовательном процессе закреплено законодательно. Так, в Законе о ПОО 1969 г. заявлено о партнерстве государственного и частного сектора в области ПОО, определены права и обязанности каждого участника.

В целом в системе ПОО в Германии можно выделить три основных направления:

- 1) Начальное профессиональное образование и обучение (ПОО);
- 2) Непрерывное профессиональное образование (НПО);
- 3) Переподготовка кадров.

Начальное ПОО обеспечивает основное формальное обучение молодежи 16-20 лет по государственным учебным специальностям в рамках дуальной системы (ДС) ПОО, или по государственным учебным специальностям на базе учебных заведений.

В Германии сильны традиции профессионального образования в рамках ДС, – в рамках ДС получают ПОО около 80 % молодежи. ДС предусматривает ПОО попеременно на предприятиях и в вечерних учебных заведениях ПОО, кроме того, предприятия берут на себя расходы по организации обучения своих работников.

Сроки ПОО варьируют от 2 до 3,5 лет (чаще 3-3,5 года). Время обучения может быть уменьшено для тех, кто получил полное среднее образование, или хорошо успевающих студентов. Параллельно считается не менее важным обеспечить непрерывное профессиональное обучение для всех работающих, включая для людей старше 50 лет.

Переподготовка кадров в рамках немецкой модели переобучения предоставляет взрослому населению возможность приобрести новые профессиональные квалификации, или пройти обучение новой специальности.

ПОО в Германии занимают как образовательные учреждения, так и предприятия, работающие в рамках ДС. И предприятия, и учебные заведения ПОО обязаны следовать стандартизированным учебным программам.

В отличие от непрерывного профессионального обучения, программы переподготовки кадров основаны на тех же утвержденных образовательных стандартах, которые применяются в сфере начального профессионального обучения.

#### **(5) Гонконг (специальный административный район КНР)**

Государственные университеты Гонконга предоставляют 4-хлетние программы инженерной подготовки (для получения степени бакалавра). Реализуется более 90 сертифицированных программ в области инженерии и технологий<sup>183</sup>.

Эти программы предлагают, в частности, следующие вузы:

- 1) Городской Университет Гонконга,
- 2) Китайский Университет Гонконга,
- 3) Гонконгский Политехнический Университет,
- 4) Гонконгский Университет науки и технологий,
- 5) Университет Гонконга (соответствующие факультеты).

---

<sup>183</sup> Инженерное образование - Engineering education // [https://wiki2.wiki/wiki/Engineering\\_education](https://wiki2.wiki/wiki/Engineering_education)

Так, Университет Гонконга имеет 5 инженерных факультетов, они обеспечивают преподавание по бакалаврским, магистерским и докторским программам для получения специальности и степени в следующих областях:

- 1) Гражданского строительства,
- 2) Информатики,
- 3) Электротехники и электроники,
- 4) Инженерии промышленных и производственных систем,
- 5) Машиностроения.

Чтобы стать профессиональным инженером, учащиеся старших классов средней школы изучают на выбор предметы, связанные с наукой и технологиями. После средней школы выпускники регистрируются в выбранном вузе с аккредитованной инженерной программой. После получения степени бакалавра в области инженерии выпускники проходят 2-3-хлетнее обучение в магистратуре и получают еще 2-3 года опыта работы. После успешного прохождения соответствующего экзамена (тестирования) кандидат становится профессиональным инженером.

Инженерные направления подготовки включают более 20 дисциплин, в их числе:

- 1) Биомедицина;
- 2) Строительство;
- 3) Автоматизация и приборы;
- 4) Электроника;
- 5) Окружающая среда;
- 6) Геотехника (научные методы и инженерные принципы строительной деятельности с использованием материалов земной коры);
- 7) Информация.

В Гонконге действуют образовательные программы на получение инженерной степени (4-летняя степень бакалавра) государственными университетами, финансируемым Комитетом по университетским грантам – UGC (University Grants Committee).

в Гонконге программы для получения степени бакалавра технических наук в рамках Объединенной системы приема на университетские программы JUPAS (Joint University Programs Admissions System) аккредитуются Гонконгским Институтом Инженеров (Hong Kong Institute of Engineers (HKIE)) .

Профессиональная квалификация выпускников инженерных специальностей Гонконга взаимно признана в большинстве стран мира – США, Австралии, Канаде, Японии, Южной Корея, Новой Зеландии, Сингапуре, ЮАР.

В 2019 г. в Гонконге основано Азиатское Общество инженерного образования (Asian Society for Engineering Education (Asia-SEE)). Сеть Asia-SEE – первая в Азии региональная сеть, имеющая целью улучшить инженерное образование.

Видение Asia-SEE: Быть авторитетным органом в Азии для облегчения взаимодействия и сотрудничества в области инженерного образования между членами, учреждениями, отраслями, заинтересованными сторонами и обществом единомышленников в мире.

Миссия Asia-SEE: Способствовать развитию и совершенствованию инженерного образования для будущего поколения через исследования и практику.

### **(6) Египет (Арабская Республика Египет)**

В Египте в государственных образовательных учреждениях обучение бесплатное.

Общая продолжительность полного общего среднего образования 12 лет:

- 1) Начальное образование – 6 лет (в школу принимаются дети в возрасте 6 лет);
- 2) Среднее образование (общее и профессионально-техническое) – 3-6 лет;
- 3) Высшее образование – 2-7 лет.

Школьное образование имеет огромное влияние на выбор профессии. Баллы по итогам выпускных экзаменов определяют, какие вузы будут доступны выпускнику. Так, в медицинский вуз могут поступить только отличники. Если на школьных выпускных экзаменах не добрать хотя бы 1 балл до оценки «отлично», с мечтой карьеры медика можно попрощаться навсегда. Пересдать экзамены нельзя. Второй по престижности после медицинского вуза является технический вуз, где готовят специалистов инженерного профиля. На третьем месте по престижности стоит торговля.

Чем сложнее будущая профессия, тем большего уровня знаний она требует, тем строже требования к вступительным баллам.

Система высшего образования объединяет университеты и специализированные институты, а педагогические колледжи, технические школы и институты по подготовке специалистов на уровне среднего специального образования (ССО). При этом самой системы ССО, как самостоятельного звена образования, в Египте отсутствует.

2 ключевые направления в развитии высшего университетского образования<sup>184</sup>:

- 1) Общее направление, создание условий для получения высшего образования.
- 2) Конкретное направление, направленное на первоочередное обеспечение потребностей экономики в квалифицированных специалистах.

Обучение в университетах состоит из 3-х последовательных этапов.

- 1) Первый этап – основной, на котором осуществляется общепрофессиональная и общенаучная подготовка.

Продолжительность обучения для специальностей гуманитарного профиля – 4 года, естественнонаучного и инженерного – 5 лет. Диплом бакалавра медицины можно получить после 7 лет учебы по специальности.

Второй и третий этапы обучения относятся к последипломному образованию.

- 2) Второй этап – специализация и индивидуальная исследовательская работа, длится не менее 2-х лет после получения диплома бакалавра. 1-й год посвящен изучению теоретических дисциплин, 2-й – проведению исследований.

Этап завершается присвоением степени магистра.

- 3) Третий этап обучения продолжается не менее 2-х лет после магистратуры.

---

<sup>184</sup> ШМЕЛЁВА Т.А. Проблемы системы образования в Египте. 15 августа, 2018 // <http://www.iimes.ru/?p=46938>

Итоги научных исследований, выполненных на 3-ем этапе, оформляются в виде диссертации. После ее защиты присуждается степень доктора философии (Ph.D).

Получение степени Ph.D требует не менее 2-х лет обучения после присуждения степени магистра на гуманитарном, или коммерческом фармацевтическом, или инженерном или естественнонаучном факультете<sup>185</sup>.

На юридическом факультете степень доктора права (Ph.D) присуждается после 2 лет обучения. На естественнонаучном факультете, кроме перечисленных выше степеней магистра и доктора философии, осуществляется подготовка доктора наук с не менее чем с 10-тилетним сроком подготовки.

Высший Инженерный Институт (Higher Institute of Engineering) Египта был основан в 1994 г. входит в Топ-60 лучших университетов страны. Институт реализует бакалаврские программы, аккредитованные Высшим Советом университетов Египта, на факультетах, в частности, Инженерии, Компьютерных наук, Экономики<sup>186</sup>.

### **(7) Израиль (Государство Израиль)**

В Израиле система школьного образования предполагает обязательное школьное обучение с 6 до 16 лет, а с 16 до 18 лет — по желанию<sup>187</sup>.

В некоторых средних школах, кроме общеобразовательной программы, введены и специальные программы с профессиональной ориентацией. Это так называемые универсальные школы. Технологические школы (эквивалент технического образования в России) дают профессиональную подготовку на 3-х уровнях:

- 1) После первого уровня можно продолжить учебу в ВУЗе;
- 2) После второго – получить профессиональный диплом;
- 3) После третьего – приобрести практические профессиональные навыки.

На образование в Израиле выделяются большие средства, так, 10% национального дохода идет на образование, 14,5% госбюджета расходуется на нужды образования.

Высшее образование в Израиле не находится в ведении Министерства просвещения или другого государственного учреждения, почему сохраняется полная академическая и административная независимость ВУЗов.

подавляющее большинство израильских студентов начинают обучение в вузах после достижения 21 года (по причине обязательности военной службы, как для юношей, так и девушек). Все абитуриенты сдают психометрический тест для установления способности абитуриента к занятиям в ВУЗе вообще и по выбранной специальности, в частности. Если на избранную абитуриентом специальность высокий конкурс, то, помимо прохождения психометрического теста, среднего балла в аттестате, сдается вступительный экзамен по профилирующему предмету. Абитуриент может записаться на несколько специальностей, но не более трех.

Психометрический тест состоит из трех частей<sup>188</sup>:

---

<sup>185</sup> ШМЕЛЁВА Т.А. Проблемы системы образования в Египте. 15 августа, 2018 // <http://www.iimes.ru/?p=46938>

<sup>186</sup> Higher Institute of Engineering, Высший инженерный институт Египта // <https://smapse.ru/higher-institute-of-engineering/>

<sup>187</sup> Система образования в Израиле // [http://vestnik.yspu.org/releases/obrazovanie\\_za\\_rubegom/6\\_2/](http://vestnik.yspu.org/releases/obrazovanie_za_rubegom/6_2/)



- а) Проверка словарного запаса и способности к логическому мышлению;
- б) Уровень математического мышления;
- в) Владение английским языком.

В системе высшего образования существуют три академические степени:

- 1) Первая степень – бакалавр (BA, BSC (Bachelor of Science)),
- 2) Вторая степень – магистр (MA, MSC (Master of Science)) и т.д., так, MSE (Master of Science (Education Studies)).
- 3) Третья степень – доктор (Ph.D).

Степень доктора присваивается обладателям степени магистра после 2-х и более лет самостоятельной научно-исследовательской работы докторанта, вносящей существенный вклад в науку или производство.

ТЕХНИОН — Израильский Технологический Институт – мировой центр исследований и образования, расположен в городе Хайфа, является старейшим вузом страны: его фундамент был заложен 12 апреля 1912 г. по инициативе «Общества помощи евреям Германии». Институт часто называют " MIT Израиля" из-за очень высокой исследовательской активности университета и высоких академических показателей<sup>189</sup>.

*Прим.: MIT – Massachusetts Institute of Technology.*

Основные образовательные программы ТЕХНИОН в сферах, в частности:

- Инженерное дело и технологии,
- Науки о жизни и медицина,
- Естественные науки,
- Информатика.

Институт ТЕХНИОН известен в мире своими техническими факультетами. Один из факультетов Института – широкопрофильный инженерный факультет, где лучшими являются программы гражданского строительства и инжиниринга электронных систем.

В ТЕХНИОНЕ, реализуется также программа «Точные науки и инженерия»<sup>190</sup>.

Согласно интервью к.т.н. Лившица В. И. – доцента Университета БЕН-ГУРИОНА, мировая индустрия производства инженеров заметно меняется, потому ориентация на профессиональную компетентность должна стать главным вектором модернизации высшего инженерного образования<sup>191</sup>.

Основные тезисы интервью (в сжатом виде):

<sup>188</sup> Система образования в Израиле // [https://diplomabroad.ru/izrail\\_/sistema\\_obrazovaniya\\_v\\_izraile/](https://diplomabroad.ru/izrail_/sistema_obrazovaniya_v_izraile/)

<sup>189</sup> ТЕХНИОН - Израильский технологический институт // [https://www.unipage.net/ru/technion\\_israel\\_institute\\_of\\_technology](https://www.unipage.net/ru/technion_israel_institute_of_technology)

<sup>190</sup> МАСА – ТЕХНИОН для будущих ученых и инженеров /27 декабря 2012 г. // <http://il4u.org.il/blog/about-israel/education/masa-technion-dlya-budushhix-uchenyx-i-inzhenerov>

<sup>191</sup> Инженерное образование: компетентность – вектор модернизации / Интервью с преподавателем Университета БЕН-ГУРИОНА, кандидатом технических наук (Ph.D), доцентом ЛИВШИЦ В. И. об отечественных и мировых тенденциях профессионального инженерного образования... // [https://akvobr.ru/inzhenernoe\\_obrazovanie\\_kompetentnost\\_vektor\\_modernizacii.html](https://akvobr.ru/inzhenernoe_obrazovanie_kompetentnost_vektor_modernizacii.html)

### 1) О концепции инженерного образования:

- Имеется отрыв инженерного образования от реалий технологической сферы. Его нужно преодолевать в первую очередь, а в этой области работодатели компетентны.

Реальные технологические потребности требуют точечного, целевого подхода к проблеме удовлетворения кадрового «голода».

Давно известна успешно решающая эту задачу образовательная технология – стратегия целевой интенсивной подготовки специалистов (ЦИПС). Проводя принципы ЦИПС через все этапы и стадии учебного процесса, лидирующие вузы столкнулись с необходимостью модернизации преподавания фундаментальных естественных наук (ФЕН), прежде всего, математики, физики, химии.

На протяжении 80-90 лет концепция преподавания ФЕН в инженерных вузах не претерпела существенных изменений. Деятельность человека направлена на то, чтобы знание законов природы поставить себе на службу, а знание законов природы дают ФЕН – такова позиция этих инстанций.

Поэтому чрезвычайно важно для инженерных профессий преподавать – например, математику – именно так, как это делается при подготовке математиков: то есть подробно излагать различные теоремы, леммы, постулаты и т.д.

Лучше всего это сделает математик. Поэтому от преподавания математики отстраняются профессиональные инженеры. Студенты слушают курсы математики все вместе, и читает эти курсы большой учёный – чистый математик, совершенно не отражая в своих лекциях различие будущих специальностей слушателей.

Подобная методология проводится и в преподавании других ЕН.

### 2) Относительно основного акцента вузов при построении системы оценки качества получаемого инженерного образования.

Многолетняя практика высшего профессионального образования (ВПО) свидетельствует о наличии 4-ёх целевых установок (парадигм) ВПО:

- № 1. ВПО, как инструмент повышения социального статуса масс.
- № 2. ВПО, как подготовка профессионалов, согласно спросу рынка труда.
- № 3. ВПО, как этический, чаще всего, творческий императив, как стремление к росту эрудиции и мастерства в конкретной области.
- № 4. ВПО, как подготовка элитных групп профессиональной иерархии.

Изложенные выше парадигмы ВПО служат основой для спектра инструментов, решающих проблему низкого качества базового (школьного) образования: 1) Селекция абитуриентов; 2) Обширный кластер форм обучения; 3) Различные по срокам, стоимости, содержанию программы. И т.д.

Иными словами, возрастает роль такой категории, как адекватность. Отсюда следует, что для учебно-образовательной системы (УОС) неизбежен переход от механизма к организму, или от машины к системе, поскольку система обладает адекватностью в большей степени. Обязательным условием успешного функционирования УОС является наличие в ней контура обратной связи.

- 3) Относительно о степени проблематичности для израильской высшей технической школы вопроса обучения будущих инженеров «не-инженерным» компетенциям: управленческим навыкам и т. п.

- Здесь обсуждается исключительно парадигма № 2 (ВПО, как подготовка профессионалов, согласно спросу на рынке труда). Применимо к ней никаких «не-инженерных» компетенций в ВПО категорически не должно быть: времени очень мало, все излишества, экзотика подлежат решительному удалению. Студенты должны получать такие компетенции за счёт личного времени.

Что касается других парадигм ВПО, то решения о дополнительных «не-инженерных» компетенциях должны приниматься строго локально, по ситуации.

- 4) Краткая сравнительная характеристика национальной системы подготовки инженерных кадров в Израиле.

– Израильская система Engineering Education (ЕЕ) создавалась в 1950-е гг. по «колке» американской системы ЕЕ тех лет. В Израиле формат и содержание профессионального инженерного образования сохранились без особых изменений до наших дней.

Имеется 2 уровня ЕЕ:

- Первый уровень – 4 года обучения,
- Второй уровень – 2 года.

На старших курсах инженерных факультетов появляются некоторые дисциплины специализации. Не буду подробно описывать детали, поскольку информация об американской системе ЕЕ много раз публиковалась в российской печати, а израильская система ЕЕ фактически является ее калькой.

Скопированы в Израиле и недостатки, которые издавна присущи системе ЕЕ в США. Чтобы не быть голословным, в дальнейшем буду приводить примеры из специальности Mechanical Engineering (ME), близкой мне по образованию и работе. Так, в свидетельстве об окончании первой степени записано, что выпускнику присвоена степень B.Sc. по инженерному делу в области машин. Давно известно, что в США подготовка ME очень напоминает, в частности, специальность «мехмат» в университетах континентальной Европы.

*Прим.: 1. BSc-ENG (Bachelor of Science (Engineering)) - Бакалавр наук (инженерное дело). 2. Здесь ME – Mechanical Engineering. В то же время, ME - Master of Engineering – Магистр технических наук (сокращенно ME, M-ENG или M.ENG.) – кто имеет степень магистра в области инженерии.*

Работодатели говорят преподавателям вузов США, что они готовят эрудитов, а не профессионалов. Преподаватели вузов отвечают, что их задача – общая подготовка выпускника, а блок профессиональных компетенций – это забота работодателя или самого выпускника. Этот тянувшийся десятилетиями спор о примате в контакте «вуз – работодатель» дожил до начала 1980-х гг., когда в этой коллизии произошел решительный поворот. Экономический кризис в США привёл к кардинальному сокращению государственного финансирования всех учебных заведений. И тогда вузы вынуждены были обратиться к корпорациям и различным фондам в поисках средств.

В этой ситуации среди работодателей возник консенсус: отказаться от дополнительного обучения и переучивания эрудитов – «эмбрионов», поставляемых вузами.

Работодатели выдвинули перед ними категорическое условие предоставления субсидий: создание системы гарантий по обеспечению высокого уровня качественно нового параметра «профессиональная компетентность» выпускника. Примат требований работодателя стал неоспоримым императивом.

Это крайне неприятный для университетского истеблишмента факт: ведь до сих пор они были абсолютными монополистами в академических вопросах. А тут появляется внешний оценщик – без всяких учёных степеней, званий и регалий, – и диктует свои критерии в сугубо внутренних процессах университетского существования.

Понадобилось почти 10 лет, чтобы «подход на основе компетенций в системе ЕЕ» был признан легитимным во вузах.

Что касается и целей и методологии обучения, здесь господствует рутинная 50-тилетняя давности: та же концепция фундаментальности ЕЕ, та же подготовка эрудитов вместо профессионалов и т.д. Модули системы ЕЕ не проверяют качество своей деятельности и своих выпускников по высокой планке, заданной работодателями, а вместо этого себе формулируют задачи легче и ставят рубежи по заведомо низкой планке. Результаты такой рутины критикуют работодатели: «В свидетельстве вашего выпускника МЕ утверждается, что он специалист инженерного дела в области машин. Но ведь многие выпускники не знают азов этого дела!».

Изъяны ВПО Израиля, на которые чаще всего указывают работодатели<sup>192</sup>:

- Многие выпускники убеждены, что размеры деталей и узлов машин измеряются в сантиметрах, что градусами измеряется исключительно температура, а минуты и секунды – это единицы измерения времени и только;
- Немало выпускников не знают, что такое цена деления измерительных инструментов, не умеют пользоваться штангенциркулем, микрометром, индикатором, угломером... – хотя это простейшие инструменты на всех без исключения рабочих местах в заводских цехах;
- Понятие о точности – главнейшем параметре в изготовлении и эксплуатации изделий – крайне слабо; невежество царит в понимании базовых инструментов точности – систем допусков размеров и посадок взаимодействующих деталей;
- Ниже всякой критики знание национальных и международных стандартов в области производства и эксплуатации машин;
- Слабое знание технического черчения и инженерной графики;
- Слабые умения управления современными средствами автоматизации;
- Незнакомство с реальным производством вследствие отсутствия практики;
- Неспособность к комплексному решению инженерных задач и реализации проектов из-за отсутствия в учебных работах многих компонентов реального производства (технология, экология, экономика, безопасность и др.).

---

<sup>192</sup> Инженерное образование: компетентность – вектор модернизации / Интервью с преподавателем Университета БЕН-ГУРИОНА, кандидатом технических наук (Ph.D), доцентом ЛИВШИЦ В. И. об отечественных и мировых тенденциях профессионального инженерного образования... // [https://akvobr.ru/inzhenernoe\\_obrazovanie\\_kompetentnost\\_vektor\\_modernizacii.html](https://akvobr.ru/inzhenernoe_obrazovanie_kompetentnost_vektor_modernizacii.html)

Причина столь многочисленных изъянов выпускников МЕ в Израиле проста: студенты этого или не изучали, или изучали бегло, поверхностно – только на лекциях.

Реальной угрозой для Израиля становится то, что через 3-4 года высшее образование, полученное на основе образовательных программ, не прошедших аккредитацию общепризнанных европейских или американских структур и систем (имеющих особый сертификат на эту процедуру), будет считаться образованием второго сорта, вчерашнего дня и низкокачественного содержания. Выпускникам неаккредитованных программ будет заблокировано продвижение к статусу «профессиональный инженер» (PE (Professional Engineer)) и затруднено трудоустройство.

Соответственно, понизится рейтинг и престиж университетов и академических колледжей, использующих неаккредитованные программы, что неизбежно затруднит их выход на рынок интеллектуального труда и образовательных услуг.

К сожалению, статус израильских вузов в мировом рейтинге и без того недостаточно высок. Например, по рейтингу авторитетного издания TIMES HIGHER EDUCATION в 2006 г. Еврейский Университет Иерусалима оказался на 119 месте в списке из 200 ведущих вузов мира. Остальные вузы Израиля оказались вне этого списка.

Работодатель в Израиле настаивает на ответственности университетов и колледжей, готовящих инженеров в областях технологии, техники и менеджмента, перед обществом и государством. Однако есть немало членов академического сообщества, которые эту ответственность решительно игнорируют.

Подобная позиция возникла вследствие двух причин<sup>193</sup>:

- 1) Отсутствие контура обратной связи между университетом как “производителем” специалистов и их “потребителями” – отечественными работодателями, которые оценивают результаты образования,
- 2) Отсутствие обратной связи по контуру оценки процесса образования, т.е. его закрытость перед национальными или международными, сегодня уже жестко регламентированными процедурами аккредитации, сертификации, аттестации и лицензирования в области образования.

Иными словами, модули системы образования “варятся в собственном соку”, нет контроля качества своей деятельности, вместо этого сами себе формулируют задачи легче и ставят рубежи по заведомо низкой планке. Такая стратегия ведет в тупик.

## **(8) Индия (Республика Индия)**

Индия имеет 3-хуровневую схему управления образованием. Правительство Индии определяет общую политику образования, направления развития научных исследований в высшей школе, обеспечивает планирование образования, устанавливает общенациональные стандарты в высшем и после-среднем образовании, координирует национальные программы неформального образования, образовании взрослых и т.д.<sup>194</sup>.

---

<sup>193</sup> ЛИВШИЦ В. Болонский процесс и проблемы инженерного образования в Израиле // Статья поступила 01 апреля 2008 г. // [http://www.elektron2000.com/livshic\\_0091.html](http://www.elektron2000.com/livshic_0091.html)

<sup>194</sup> АРЕФЬЕВ О. Н., БУХАРОВА Г.Д. Системы образования зарубежных стран: национальные особенности и направления развития. / Учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации. Академия профессионального образования. Уральское отделение Российской академии образования / Издательство Российского государственного профессионально-педагогического

Традиционная модель получения высшего профессионального образования реализуется в университетах, университетских колледжах, институтах и других учебных заведениях высшего образования, обладающих признанным университетским уровнем.

Применяется обычная «английская» схема подготовки специалистов:

- Первая ступень (3-6 лет обучения, в зависимости от специальности) для получения степени бакалавра;
- Вторая ступень (1,5-2 года после получения степени бакалавра) завершается получением степени магистра, которая необходима, в частности, для поступления на одну из программ третьей (докторской) ступени.

Принципиальное отличие университетов от колледжей и других государственных вузов в том, что создание университетов происходит на основе специального закона, в то время как для открытия колледжа достаточно решения Правительства Индии.

Государственные университеты в отношении формирования учебных курсов и программ обладают административной и академической автономией (но не финансовой), тогда как государственные колледжи обладают только академической автономией (без административной и финансовой автономии).

Федеральные органы образования координируют вузы по направлениям подготовки, в том числе – учреждения высшего инженерного образования. Так, Всеиндийский Совет технического образования отвечает за координацию деятельности вузов технического профиля и вузов, осуществляющих подготовку в области менеджмента.

Школьное образование в Индии имеет те же временные параметры, что и в большинстве стран мира: прием в начальную школу с 6 лет, а для получения общего полного среднего образования требуется 12 лет.

2-3-хлетний заключительный этап среднего образования (на базе 10-летней средней школы), обеспечивает поддержание на должном уровне общеобразовательного направления (для поступления в вуз) и профессионализацию образования.

Ускоренная профессионализация среднего образования призвана способствовать улучшению структуры занятости и стать альтернативой высшему образованию.

Социальный заказ на высшее образование остается неудовлетворенным и невыполненным, несмотря на огромное количество вузов.

Это обуславливает расширение частных учебных заведений, многие из которых не соответствуют минимальным требованиям для обеспечения учебного процесса.

Качество образования в частных вузах, как правило, ниже, чем в государственных вузах. В частных вузах занижены требования при приеме студентов и при проведении итоговой аттестации, квалификация преподавательского состава обычно уступает квалификации преподавателей государственных вузов.

Оценку деятельности и признание профессиональных вузов, как правило, проводят авторитетные профессиональные ассоциации, в частности, по направлениям – медицина, стоматология, право, инженерное дело и т. д.

Государственная образовательная система – это от 1 года до 3 лет дошкольного обучения, после следуют 10 лет средней школы и 2-3 года средней полной общей школы, далее – высшее образование, как правило, рассчитанное на 3-4 года<sup>195</sup>.

Существует также университеты и институты, где можно заниматься научной работой после защиты докторской диссертации (Ph.D).

Кроме того, в стране действует система открытого обучения. Государственная открытая школа и Государственный открытый университет, определяют политику открытого обучения и разрабатывают его руководящие указания.

По имеющимся данным, по количеству вузов и распространенности высшего образования Индия занимает 3 место в мире после США и Китая<sup>196</sup>.

ВУЗы Индии предлагают также дистанционное обучение (как на уровне отдельных спецкурсов, так и на уровне получения полноценного высшего образования), в том числе и для иностранцев. Дистанционные программы создаются также на базе нескольких университетов, объединившихся для подготовки подобных программ (так, совместные дистанционные программы под маркой «Виртуальный университет» есть у университетов Мадраса, Калькутты, Мумбаи).

По мнению экспертов, индийские ВУЗы пользуются заслуженной популярностью в мире. Студенты многих стран мира традиционно едут обучаться в Индию по ряду отраслей, где Индия занимает лидирующие позиции в мире (прежде всего, это информационные технологии). Этому способствует и продуманная политика в области высшего образования – обучение на английском языке, дипломы международного образца, приемлемые цены за обучение и проживание в стране.

Вступительные требования для иностранцев могут очень различаться в зависимости от конкретного учебного заведения или курса, но практически все крупные федеральные вузы предлагают программы для иностранных студентов для получения степеней дипломного (1, 2) и постдипломного (3, 4) образования<sup>197</sup>:

- 1) (1) Бакалавр (B.A.);
- 2) (2) Магистр (M.A.);
- 3) (3) Магистра философии (M.Phil);
- 4) (4) Доктор философии (Ph.D);
- 5) И др.

В Индии высокое качество подготовки специалистов в технической сфере, – многих выпускников технических ВУЗов перекупают крупнейшие компании США.

Индия является одним из лидеров по количеству инженеров в мире<sup>198</sup>.

---

<sup>195</sup> Система профессионального образования Индии // <http://schoolteam.ru/shkola/srednee-i-prof-obrazovanie-v-mire/uchebno-obrazovatel-naya-sistema-v-indii.html>

<sup>196</sup> Обучение в Индии // <http://india.spbu.ru/obuchenie-v-Indii.html>

<sup>197</sup> Обучение в Индии // <http://india.spbu.ru/obuchenie-v-Indii.html>

<sup>198</sup> Инженерное образование в Индии - Engineering education in India // [https://wiki2.wiki/wiki/Engineering\\_education\\_in\\_India](https://wiki2.wiki/wiki/Engineering_education_in_India)

В Индии множество инженерных колледжей вузовского типа, предлагающих обучение бакалаврским и магистерским программам в сферах инженерного дела, прикладной техники и других технических направлений<sup>199</sup>.

Так, Индийский Технологический Институт (ИТИ) имеет в регионах страны 23 Центра по подготовке инженерных кадров. Многие Центры ИТИ являются членами:

- 1) LAOTSE (Links to Asia by Organizing Traineeship and Student Exchange) – Международной сети ведущих университетов Европы и Азии по организации стажировок и обменов студентами.

Членство Центров ИТИ в LAOTSE позволяет им обмениваться студентами и учеными с ведущими университетами других стран.

Обучение на степень бакалавра в сфере технологий – В.ТЕСН (Bachelor of Technology) и интегрированные магистерские программы – М.ТЕСН (Master in Technology) реализуются по системе JEE Advanced (Joint Entrance Examination Advanced (Совместные вступительные экзамены продвинутого уровня)). Конкурс при этом составляет более 10 человек на место.

Первоначально будущие студенты отбираются по системе JEE Mains (Joint Entrance Examination Mains (Совместных вступительных экзаменов)), которую проводит Национальное Агентство тестирования (НАТ).

В Индии инженерное и технологическое образование дают национальные технологические институты (НИТ/НІТ), к которым относятся и колледжи соответствующего профиля. Все НИТ имеют статус институтов национального значения и являются автономными, со своими собственными учебными программами. Первоначально эти образовательные учреждения назывались региональными инженерными колледжами, позднее они преобразованы в технологические и технические учреждения высшего образования.

НИТ намеренно рассредоточены по всей стране в соответствии с установленной Правительством нормой количества НИТ в каждом крупном Штате Индии для содействия региональному развитию. Прием на бакалаврские программы всех НИТ проводится после Всеиндийских инженерных вступительных экзаменов, широко известных, как АІЕЕЕ. С 2013 г. АІЕЕЕ (All India Engineering Entrance Examination (Всеиндийский вступительный экзамен по инженерным наукам)) был заменен на JEE-MAIN – Joint Entrance Examination – Main (Совместные вступительные экзамены).

Некоторые инженерные колледжи Индии известны незаконным использованием т.н. «подушной оплаты труда». Так, АІСТЕ - All India Council for Technical Education (Всеиндийский Совет по техническому образованию), призвал студентов, родителей не платить подушную плату или любой другой сбор по инициативе колледжей.

Исключением являются платы, установленные Правительством в соответствующем Проспекте по вопросам приема в вузы<sup>200</sup>. АІСТЕ упоминает, что плата, взимаемая со студентов, должна быть одобрена госкомитетом по регулированию сборов.

---

<sup>199</sup> Инженерное образование в Индии - Engineering education in India // [https://wiki2.wiki/wiki/Engineering\\_education\\_in\\_India](https://wiki2.wiki/wiki/Engineering_education_in_India)

<sup>200</sup> Инженерное образование в Индии - Engineering education in India // [https://wiki2.wiki/wiki/Engineering\\_education\\_in\\_India](https://wiki2.wiki/wiki/Engineering_education_in_India)



При этом вуз должен указать плату на своем веб-сайте. Согласно нормам АІСТЕ, вузы не могут взимать плату выше, чем указано в Проспекте.

### **(9) Иран (Исламская Республика Иран)**

**Иран** имеет централизованную систему образования, состоящую из системы «К-12» и системы высшего образования<sup>201</sup>.

*Прим.: Система «К-12», по общему определению, - система образования, включающая дошкольное образование и все ступени полного среднего образования.*

Начальное и среднее образование находится в ведении Министерства образования, а высшее образование – Министерства науки, исследований и технологий, а в сфере медицины - Министерства здравоохранения и медицинского образования.

Начальная школа (DABESTAN) начинается в возрасте 6 лет и продолжается 6 лет.

Младшая средняя школа (DABIRESTAN), также известная как первая средняя школа, включает 3 года ДАБИРЕСТАНА с 7-го по 9-й класс. Старшая средняя школа ДАБИРЕСТАНА, включая последние три года, не обязательна. На этом этапе учащийся может выбрать теоретическое, профессионально-техническое или обучение ручным ремеслам, каждая программа имеет свои специальности, и в конце выдается аттестат о среднем образовании. Школьное образование бесплатно и общедоступно.

После этого следует средняя школа (РАХНАМАИ), где учатся 3 года, после чего также сдают государственный экзамен. Школа РАХНАМАИ рассчитана на детей 10-13 лет.

Приведенная выше образовательная программа является общей для учеников всех школ, включая мужские и женские школы. Разница в программах для мальчиков и девочек появляется, когда им исполняется 14 лет. Эти различия не касаются обучения наукам, но в девочках продолжают развивать навыки, необходимые им в семье: кройка, шитье, приготовление пищи, умение присматривать за детьми и стариками.

Юноши начинают постигать основы техники и т.д. Юноши в период обучения в средней школе, 1 день в неделю работают на производстве. Школы направляет их на завод, с которым заключается соглашение, и в конце года руководитель предприятия ставит ученику оценку. Денег за эту работу подростки не получают, более того, их родители могут сами заплатить за то, чтобы сын работал на престижном предприятии, где уже достаточно желающих работать. Цель в том, чтобы учащийся до окончания школы овладел хотя бы одной специальностью.

В Иране для поступления в вуз и получения высшего образования необходимо иметь аттестат об окончании школы (о среднем образовании) и сдать вступительный экзамен. Высшее образование предоставляют университеты, технологические институты, медицинские школы и общественные колледжи.

Высшее образование подтверждается дипломами<sup>202</sup>:

- 1) Диплом FOGH-E-DIPLOM или KĀRDĀNI – после 2 лет обучения в вузе.

---

<sup>201</sup> 1. Образование в Иране - Education in Iran // [https://ru.qaz.wiki/wiki/Education\\_in\\_Iran](https://ru.qaz.wiki/wiki/Education_in_Iran); 2. Система образования в Иране / September 24, 2012 // <https://sajjadi.livejournal.com/179867.html>

<sup>202</sup> Особенности образования в Исламской Республике Иран // <http://schoolteam.ru/shkola/srednee-i-prof-obrazovanie-v-mire/osobennosti-obrazovaniya-v-islamskoi-respublike-iran.html>

- 2) высшего образования,
- 3) Диплом KĀRSHENĀSI (также известный под названием «лицензия») – после 4 лет высшего образования (степень бакалавра).
- 4) Диплом KAPSHENASI-YĒ ARSHAD – еще через 2 года дополнительного обучения в вузе (степень магистра).

После получения степени магистра сдается экзамен, который позволяет кандидату продолжить обучение в докторантуре (для получения степени Ph.D).

За все время учебы в ВУЗе вносится плата порядка 200-300 евро, что не является проблемой для большинства граждан Ирана. Для поступления в университет, независимо от специализации, абитуриенты сдают:

- Физику, математику, биологию, химию,
- Персидский язык и литературу,
- Исламские науки.

Вопрос: зачем будущему режиссеру или искусствоведу сдавать физику и химию? По мнению экспертов, часто, обладая немалыми гуманитарными способностями, молодые люди «плавают» в области наук естественных.

В этом плане, позиция руководства Ирана такова: образованный человек должен знать основы естественных наук, равно как и наук богословских, для страны исключительно важны, как исламские знания, так и по естественным наукам.

Развитие науки, технологий, оборонного комплекса – важнейшие приоритеты Ирана. С этим связано особое уважение к естественным наукам. Даже в исламских академиях для того, чтобы стать богословом, необходимо прослушать курс теоретической физики. Ислам не противник науки и не сторонник «теории плоской Земли», равно как и подобных ей концепций, и всегда пропагандировал гармонию веры и разума.

Научно-технологический Университет (НТУ) Ирана (Iran University of Science and Technology (IUST)) – государственное высшее учебное заведение в Тегеране, учебный и научно-исследовательский центр в области технических и естественных наук.

Университет основан в 1929 г., как ВТУЗ с целью подготовки инженерно-технических кадров, в 1972 г. преобразован в Научно-технический Институт (НТИ). В 1978 г. НТИ решением Министерства высшего образования получает статус Университета и стал Научно-технологическим Университетом Ирана. Университет, наряду с бакалаврскими и магистерскими программами, также предлагает докторскую программу для получения степени доктора философии (Ph.D) по следующим направлениям:

- С 1990 г. – Гражданское строительство, материаловедение,
- С 1995 г. – Металлургия, машиностроение, транспортная инженерия.

По состоянию на 2016 г. НТУ имел более 400 преподавателей, осуществлял подготовку бакалавров, магистров и докторов по 42 специализациям, профилям и программам.

## **(10) Канада**

В Канаде более 40 вузов, предлагающих 278 инженерных аккредитованных программ, которые дают степень бакалавра после 4-х лет обучения. Многие школы предлагают также ученую степень в области прикладных наук.

Инженерное образование регулируется Канадским Советом профессиональных инженеров (Канады) и Канадским Советом по аккредитации инженеров (СЕАВ – Canadian Engineering Accreditation Board (Канадским Советом Инженерной Аккредитации)). Аккредитация программы означает, что студенты, завершившие аккредитованную программу, получают инженерные знания, соответствующие требованиям, предъявляемым к знаниям профессионального инженера. Альтернативно, канадские выпускники с неаккредитованным 3-хлетним дипломом, дипломом бакалавра технических наук или бакалавра-инженера могут претендовать на профессиональную лицензию, сдав соответствующий экзамен<sup>203</sup>.

В Канаде вуз, предлагающий инженерные программы, должен быть аккредитован СЕАВ. Это гарантирует соблюдение высоких стандартов обучения в вузах. Дипломы инженеров отличаются от дипломов в области инженерных технологий. Инженер считается больше прикладной профессией, нежели инженер в области технологий.

Согласно законодательству Канады, ее Провинции и Территории в сфере образования имеют исключительные полномочия. По мнению экспертов, система образования в стране не является единой и «с некоторыми оговорками можно утверждать, что в Канаде существует 10 образовательных систем (по числу Провинций)»<sup>204</sup>.

Практически во всех регионах страны школьное обучение занимает 12 лет

Начальное профессиональное образование предоставляют средние школы (последние 2 года обучения, 11-12 классы), среднее профессиональное – местные колледжи системы неуниверситетского высшего образования.

В систему высшего образования входят государственные университеты и колледжи, а также частные колледжи, которые дают религиозное образование. Обучение в университетах осуществляется по программам трех уровней:

- Бакалаврская программа (3-4 года),
- Магистратура (1-2 года)
- Докторантура (3 года).

Колледжи готовят специалистов в области бизнеса, искусства, техники и др. Срок обучения – 2-4 года, выпускникам выдается сертификат или диплом в зависимости от продолжительности обучения. Для получения степени бакалавра в некоторых Провинциях Канады университеты предлагают общие 3-хгодичные программы, при этом для получения диплома с отличием требуется дополнительный 4-й год обучения, в других Провинциях обучение проводится только по 4-хгодичным программам.

Так как высшее образование находится в ведении Провинций и Территорий, их органы управления отвечают за деятельность ВУЗов, наделены значительными полномочиями в управлении финансами и определении содержания учебных программ.

---

<sup>203</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

<sup>204</sup> АРЕФЬЕВ О. Н., БУХАРОВА Г.Д. Системы образования зарубежных стран: национальные особенности и направления развития. / Учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации. Академия профессионального образования. Уральское отделение Российской академии образования / Издательство Российского государственного профессионально-педагогического университета — Екатеринбург, 2004. - 357 с. / ISBN 5-9615-0002-0 // [https://elar.rsyphu.ru/bitstream/123456789/19392/1/5-9615-0002-0\\_2004.pdf](https://elar.rsyphu.ru/bitstream/123456789/19392/1/5-9615-0002-0_2004.pdf)

Буферные структуры в ряде Провинций участвуют в вопросах финансирования ВУЗов, введения новых учебных программ, размера платы за обучение и др.

Для получения степени магистра необходимо иметь диплом с отличием об окончании программы бакалавра, пройти курс обучения 1-2 года или требуется написание научной работы или прохождение специальной профессиональной практики.

Получить докторскую степень (Ph.D) могут дипломированные магистры после прохождения специального 3-хлетнего курса обучения. Но, как правило, освоение программы для получения докторской степени растягивается на 4-5 лет.

Канада относится к государствам, дипломы образовательных учреждений которых высоко котируются на международном образовательном рынке<sup>205</sup>.

Хорошей репутацией в мире пользуется канадское инженерное образование, а также программы в области бизнеса и естественных наук. Инженерные факультеты канадских вузов выпускают большое количество молодых специалистов-инженеров.

Так, в 2011 г. вузы Канады выпустили 66 057 инженеров со степенью бакалавра. Число слушателей, окончивших магистратуры и докторантуры по инженерии выросло за тот же период на 4,3% и составило 21 987 специалистов<sup>206</sup>.

Инженерные программы канадских вузов популярны и у иностранных студентов. Так, на уровне бакалаврской программы число студентов за 2007-2011 гг. выросло на 64%, что составило 13,2% от общего количества студентов, изучающих инженерию. А число иностранных магистрантов увеличилось за то же время на 54,5% или до более трети от всех магистров инженерных программ.

Стартовые ежегодные зарплаты начинающих инженеров варьируют от 55 727 канадских долларов (C\$) до 849 30 C\$. в зависимости от специальности, степени, занимаемой должности и места работы – Провинции Канады.

Одной из престижных направлений инженерного образования в канадских вузах является Engineering Management (инженерный менеджмент).

инженерный менеджмент – это применение инженерных принципов в планировании и оперативном управлении промышленными и производственными операциями, является широким академическим курсом, основанным на специальных знаниях, полученных в ходе изучения специализированных инженерных дисциплин, например, в сфере строительства, машиностроения и т.д.

В обязанности инженеров-руководителей входят разработка продукции, управление материальными потоками, производственными процессами и рабочей силой.

По мнению ряда специалистов, получение мастерской степени в области Engineering Management равно получению степени MBA (Магистр делового администрирования) – квалификационной степени магистра в менеджменте, но при этом носит направленный профессиональный инженерный характер. Квалификация MBA подразумевает способность выполнять работу руководителя среднего и высшего звена.

---

<sup>205</sup> Образование в Канаде // <http://www.study.uz/1/8/134/obrazovanie-v-kanade>

<sup>206</sup> Канада: инженер с навыками управленца // [http://www.studyincanada.ru/cgi-bin/issue.cgi?action=article&ar\\_id=991](http://www.studyincanada.ru/cgi-bin/issue.cgi?action=article&ar_id=991)

В канадских вузах можно получить как двойную степень в области инженерии и менеджмента, так и одинарную. Так, Университет Мак-мастер предлагает 5-летнюю программу для получения двойной бакалаврской степени (B.ENG.MGT).

Программа, интегрирующая техническое и бизнес образование, имеет преимущества:

- 1) Предоставляет студентам возможность опробовать свой управленческий и инженерный потенциал.
- 2) Обеспечивает быстрым трудоустройством по окончании учебы.
- 3) Обеспечивает высокими стартовыми зарплатами.
- 4) Позволяет более быстро занять руководящую должность.
- 5) Дает дополнительные преимущества при поступлении на программы MBA Университета Мак-мастера и других вузов.

Неотъемлемой частью программы является прохождение практики на рабочем месте.

Существуют образовательные программы, успешное освоение которых дает право на получение одновременно двух степеней.

Так, в Университете Альберты можно получить двойную степень MBA/Masters of Engineering. Образовательная программа создана совместно университетской школой бизнеса и инженерным факультетом и готовит к успешной карьере в области управления инженерными проектами. Важную роль для карьерного роста инженеров играют лидерство, работа в команде и инициатива, поэтому в учебной программе много внимания уделяется воспитанию командного духа в выработке решений.

Длительность обучения составляет 2 года, при этом:

- 1) В первый год изучаются ключевые области бизнеса: бухгалтерия, экономика, финансы, менеджмент, маркетинг, стратегия и организационное поведение.
- 2) Вот второй год обучения акцент делается на специализированных инженерных курсах, которые студенты выбирают для более детального изучения.
- 3) Между первым и вторым курсами обучения студенты проходят обязательную летнюю производственную практику.

Стоимость обучения сильно варьирует от получаемой степени и вуза. Так<sup>207</sup>:

1) Вуз: MC-MASTER University:

- B.ENG.MGT (Bachelor of Engineering & Management): C\$ 22 478

2) Вуз: University of Alberta:

- MBA (Магистр делового администрирования)/ Masters of Engineering (магистр в инженерном деле): C\$ 46 777

3) Dalhousie University:

- M.ENG in Industrial Engineering (магистр инженерии в индустрии): C\$ 17 353

4) University of Manitoba:

---

<sup>207</sup> Канада: инженер с навыками управленца // [http://www.studyCanada.ru/cgi-bin/issue.cgi?action=article&ar\\_id=991](http://www.studyCanada.ru/cgi-bin/issue.cgi?action=article&ar_id=991)

- M.ENG in Mechanical and Manufacturing Engineering (магистр в механике и производственной инженерии): C\$ 17 000

#### 5) University of British Columbia

- M.ENG in Engineering Management (магистр инженерии в управлении): C\$ 26500

#### 6) University of Waterloo

- M. ENG – Management Engineering (магистр управления инженерией) – C\$ 42100

#### 7) University of Calgary:

- M.ENG in Project Management (магистр в управлении проектами): C\$ 12570.

Канадская система инженерных квалификаций, стандартов практической инженерной деятельности и аккредитации образовательных программ (ОП) в области техники и технологий получила международное признание, благодаря своей детальной проработанности и практической эффективности<sup>208</sup>.

Развитость и действенность системы аккредитации базируется на заинтересованности в ней как вузов, так и выпускников инженерных программ. Для выпускников успешное окончание аккредитованной программы открывает возможность получения статуса Профессионального инженера. Для вузов аккредитация ОП является необходимостью – программы, не прошедшие аккредитацию, не будут востребованы абитуриентами.

Термин «Профессиональный инженер» законодательно защищен профессиональным званием в Канаде (как и в США). По законам Штатов или Провинций только зарегистрированные профессиональные инженеры имеют право пользоваться этим званием и/или выполнять профессиональную инженерную работу.

Для сравнения, в Великобритании такое ограничение действует лишь в некоторых предметных областях, связанных с общественной безопасностью.

Профессиональные инженеры в Канаде не регистрируются в конкретной предметной области, но Кодекс профессиональной этики (Code of Ethics) не разрешает практическую деятельность вне сферы профессионального обучения и опыта. Нарушение Кодекса может привести к административному наказанию (потере лицензии Профессионального инженера, денежному штрафу и т.д.).

В процессе лицензирования (регистрации) в качестве Профессиональных инженеров претенденты не проходят тестирования профессиональных знаний, – вместо него серьезное внимание уделяется мониторингу аккредитованных вузов и их аккредитованных образовательных программ. Таким образом, канадская система обеспечивает гарантии того, что содержание аккредитованных образовательных программ строго соответствует установленным национальным стандартам.

Вопросами деятельности и регистрации Профессиональных инженеров в Канаде занимается АПИ – Ассоциация профессиональных инженеров (Association of Professional Engineers (APE)). АПИ имеет право на регистрацию профессиональных инженеров, практикующий инженер должен пройти регистрацию в АПИ<sup>209</sup>.

<sup>208</sup> ШАПОШНИКОВА С.О. Аккредитация программ инженерного образования в Канаде // [https://akvobr.ru/akkreditacia\\_programm\\_inzhenerenogo\\_obrazovania\\_v\\_kanade.html](https://akvobr.ru/akkreditacia_programm_inzhenerenogo_obrazovania_v_kanade.html)

<sup>209</sup> ШАПОШНИКОВА С.О. Аккредитация программ инженерного образования в Канаде // [https://akvobr.ru/akkreditacia\\_programm\\_inzhenerenogo\\_obrazovania\\_v\\_kanade.html](https://akvobr.ru/akkreditacia_programm_inzhenerenogo_obrazovania_v_kanade.html)

Таким образом, по завершении инженерного образования в вузе выпускник получает квалификацию инженера, а пройти регистрацию он может только в АПИ. Чтобы стать зарегистрированным Профессиональным инженером, претендент должен:

- Получить высшее образование по аккредитованной программе в области технических или прикладных наук;
- Пройти курс практической работы (Engineer in Training program) под началом зарегистрированного Профессионального инженера (обычно – 4 года);
- Представить документы по накопленному практическому опыту в АПИ и получить положительный отзыв;
- Сдать экзамен по профессиональной практике, в котором акцент делается на знание инженерной этики и законодательных норм.

Административным органом АПИ является Канадский Совет профессиональных инженеров (Canadian Council of Professional Engineers, ССРЕ), он создан в 1936 г.

Совет объединяет на федеративных принципах 12 советов, которые регистрируют Профессиональных инженеров в Провинциях и районах страны.

ССРЕ представляет интересы профессионального сообщества инженеров на национальной и международной арене, разрабатывает нормы и правила инженерной деятельности и следит за их исполнением. Совет занимается также активной пропагандой роли и вклада инженеров в развитие общества.

Высшим руководящим органом ССРЕ является Совет директоров.

Рабочими органами ССРЕ являются<sup>210</sup>:

- Канадский Совет по аккредитации инженерных программ (Canadian Engineering Accreditation Board, CEAB);
- Канадский Совет по инженерным квалификациям (Canadian Engineering Qualifications Board, CEQB);
- Канадское Бюро по инженерным ресурсам (Canadian Engineering Resources Board, CERB);
- Канадское Бюро инженерных международных связей (Canadian Engineering International Board, CEIB).

Аккредитация университетских образовательных программ в области техники и технологий ведется СЕАВ с 1965 г. Помимо вопросов аккредитации, СЕАВ занимается также установлением эквивалентности систем аккредитации других стран и связями с органами аккредитации этих стран.

В настоящее время, 35 вузов Канады предлагают примерно 220 инженерных образовательных программ (ОП) в различных областях техники и технологий, дающих квалификацию инженера на уровне бакалавра.

Канадский совет по аккредитации инженерных программ (СЕАВ) является постоянным комитетом Канадского Совета профессиональных инженеров (ССРЕ).

---

<sup>210</sup> ШАПОШНИКОВА С.О. Аккредитация программ инженерного образования в Канаде // [https://akvobr.ru/akkreditacia\\_programm\\_inzhenerenogo\\_obrazovania\\_v\\_kanade.html](https://akvobr.ru/akkreditacia_programm_inzhenerenogo_obrazovania_v_kanade.html)

Основными целями деятельности СЕАВ являются:

- Обеспечение высокого качества программ инженерного образования, предлагаемых канадскими университетами, чтобы они соответствовали или превосходили требования образовательных стандартов, дающих выпускникам право на регистрацию в качестве Профессиональных инженеров;
- Содействие постоянному повышению качества инженерного образования и его соответствия нуждам практики. Для этого СЕАВ работает с канадскими университетами по совершенствованию качества существующих ОП и обеспечения их соответствия критериям аккредитации.

Процесс аккредитации инженерных программ носит непрерывный характер, оценку проходят все вузы Канады. Особое внимание обращается на содержание дисциплин ОП, условия реализации учебного процесса, соответствие ОП общим критериям.

Чтобы пройти аккредитацию, ОП должна соответствовать или превосходить критерии аккредитации, установленные СЕАВ. Эти критерии позволяют определить, могут ли конкретные инженерные программы вузов дать выпускникам квалификацию, необходимую для регистрации в качестве Профессиональных инженеров в Канаде.

Для аккредитации программ образуется Комиссия из опытных инженеров, руководителем комиссии назначается действующий или бывший член СЕАВ.

В вузе Комиссия оценивает профессиональные качества преподавательского состава и вспомогательного персонала, адекватность лабораторий, библиотек, оборудования и компьютерных средств, качество работы студентов. Большое внимание уделяется количественному и качественному анализу учебных программ и планов, их проверке на соответствие минимальным значениям критериев.

Критерии и процедуры аккредитации ОП разрабатывает СЕАВ. Они утверждаются Советом директоров ССРЕ. Основное внимание в критериях уделяется качеству студентов, учебного и вспомогательного персонала, техническим средствам и условиям обучения. Те же самые критерии используются СЕАВ для установления существенной эквивалентности инженерных программ за пределами Канады.

Инженерная профессия предполагает не только наличие у выпускника специальных инженерных знаний, навыков и умений, но и понимание им влияния техники на общество в целом. Поэтому аккредитуемые программы должны:

- Не только давать инженерные знания через изучение математики, естественных наук, соответствующие разделам техники и технологии,
- Но и обеспечивать понимание выпускниками общих вопросов и методологий в гуманитарной и социальной областях.

Общие условия аккредитации СЕАВ программ инженерного образования<sup>211</sup>:

- 1) Аккредитации подлежат только программы, ведущие к степени бакалавра;
- 2) Программа может успешно пройти аккредитацию только в случае, если все ее компоненты удовлетворяют установленным критериям;

---

<sup>211</sup> ШАПОШНИКОВА С.О. Аккредитация программ инженерного образования в Канаде // [https://akvobr.ru/akkreditacia\\_programm\\_inzhenerenogo\\_obrazovania\\_v\\_kanade.html](https://akvobr.ru/akkreditacia_programm_inzhenerenogo_obrazovania_v_kanade.html)



- 3) Изменения в аккредитованной программе невозможны без одобрения СЕАВ;
- 4) В названии программы должно присутствовать слово «техника» (Engineering), название должно отражать содержание образовательной программы;
- 5) Визит экспертов в рамках первичной аккредитации программы возможен не ранее последнего года обучения студентов первого набора;
- 6) Решение об аккредитации программы может быть принято только после первого выпуска инженеров по этой программе;
- 7) Обязательным условием аккредитации программы является демонстрация вузом того, что студенты успешно усваивают ее содержание.

Количественная оценка ОП выполняется на основе специальных единиц аккредитации (Accreditation Units, AU), которые определяются для всех видов занятий, по которым студенты получают кредиты (credits).

В случае, если количество часов занятий совпадает с реальным количеством контактных часов, AU определяются следующим образом:

- 1 лекционный час (соответствует 50 минутам лекции) = 1 AU;
- 1 час лабораторных или практических занятий = 0.5 AU.

Такое определение применимо для большинства видов лекционных и практических или лабораторных занятий. Если занятия продолжаются меньше 50 минут, количество AU высчитывается пропорционально. Для тех видов обязательных занятий, где количество контактных часов не может быть определено точно (так, исследовательские работы, проектирование), используется некоторое эквивалентное количество AU.

Общий объем ОП должен быть не менее 1800 AU.

Для блока естественнонаучных дисциплин и математики (ЕНДМ) установлен минимальный объем в 420 AU. В рамках этого блока ни математика, ни другие естественные науки не должны преподаваться в объеме менее 195 AU. Таким образом, у вуза имеется свобода в использовании 30 AU для усиления ЕНДМ.

Блок дисциплин инженерных наук и проектирования должен иметь минимальный объем в 900 AU. В рамках этого блока вузу оставлена свобода в 450 AU для наполнения программы по своему усмотрению. В рамках этого блока требуется также развитие у студентов навыков работы в команде и управления проектной деятельностью.

В блоке дополнительных дисциплин (минимальный объем 225 AU) должно предусматриваться приобретение знаний в области общественных наук, менеджмента, экономики, влияния техники и технологий на общество, развитие навыков устных и письменных коммуникаций.

### **(11) Китай (Китайская Народная Республика)**

Система образования в Китае включает в себя базисное образование (дошкольное, начальное и среднее), среднее профессионально-техническое образование, общее высшее образование и образование для взрослых<sup>212</sup>.

---

<sup>212</sup> Обзор зарубежных систем технического и профессионального образования. – Астана: Министерства образования и науки Республики Казахстан, Республиканский научно-методический центр развития технического и профессионального образования и присвоения квалификации, 2012. - 66 с. Авторы-

Ступени образования в Китае<sup>213</sup>:

- 1) Дошкольное образование,
- 2) Начальная школа,
- 3) Неполная и полная средние школы,
- 4) Университет,
- 5) Докторантура.

В систему профессионального образования Китая входят высшие и средние профессиональные школы, средние техникумы, средние школы профессиональной ориентации, центры профессиональной подготовки, школы технической подготовки для взрослых и другие образовательные учреждения.

Особенность китайского образования – в платности высшей ступени среднего образования. Но если ученик не смог сдать вступительные экзамены, то готовность оплатить учебу его не спасает. Политика Китая в сфере образования предъявляет жесткие требования к знаниям школьников и отсеивает тех, кто в будущем будет не способен оплачивать свое обучение.

Частью 3-хлетнего обучения второй ступени среднего образования является 2-хгодичная школа, где учащиеся разделяются на профессиональные и специализированные классы.

Выпускники профессионально-технических средних школ могут поступать в средние профессиональные учебные заведения, где, как правило, обучение длится 3 года.

В общей сложности дети учатся 12 лет в средней полной общеобразовательной школе, и за все эти годы они несколько раз проходят жесточайший отбор в виде переводных отборочных экзаменов. На каждом этапе происходит отсеивание учащихся по интересам и способностям к изучению различных дисциплин. В школе строгое требование к пропуску занятий, если учащийся пропускает без уважительной причины 12 уроков, то его отчисляют из средней школы.

По окончании 7-го класса учащиеся должны пройти итоговое тестирование, и тех, кто успешно их проходит, ждет высшая школа (еще не ВУЗ).

Для поступления в ВУЗ ученику следует сдать специальный экзамен. Кто не сдал Единый государственный экзамен (ЕГЭ), лишается возможности обучаться в ВУЗах, их ждет профессиональная школа, где они получают рабочую профессию.

Основная цель общеобразовательных школ в КНР – сформировать рабочие кадры с профессионально-техническим уклоном и подготовить к поступлению в вузы.

Профессионально-технический профиль подразделяется:

- На технический профиль,

---

составители: ДАЛАБАЕВ Ж.К., ДАЛДЫБАЕВА А.Б., УТЕМИСОВ А.У., ОМАРБЕКОВА Ж.К., СЕЙДАГАЛИЕВА А.М. Под редакцией С. БУРБАЕВОЙ. Технические редакторы: АБЖИКОВА Г.Т., МАУКИШЕВА Д.Т. // [http://ocrpo-ural.ru/upload/iblock/53d/obzor\\_zarubezhnykh\\_sistem\\_tipo.pdf](http://ocrpo-ural.ru/upload/iblock/53d/obzor_zarubezhnykh_sistem_tipo.pdf)

<sup>213</sup> АЗИТОВА Г.Ш., КРАСНОВА М.Н. Особенности системы образования в Китае // Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования» / ISSN 2070-7428. / № 5 за 2017 год // <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26953>

- На профессиональный (сельскохозяйственный) профиль.

В специально-технических школах учатся 4 года. В профессиональных школах в течение 3-х лет готовят работников сферы услуг и сельского хозяйства.

В ВУЗ рекомендуются самые лучшие выпускники школ. Абитуриенты сдают от 4-х до 7-ми вступительных экзаменов. В технических вузах самый большой конкурс, в них отбор жесткий, на 1 место претендуют 150-300 абитуриентов.

Чтобы получить высшее профессиональное образование в Китае, нужно пройти специальные подготовительные курсы со сроком обучения 2 года, по окончании которых выпускники курса, сдав экзамены, направляются в университет.

В вузах очень жесткая дисциплина. В случае 3-х пропусков занятий без уважительной причины предстоит повторный год обучения. Студент может посещать занятия, но к экзаменам не допускается. Если студент отчисляется из вуза, он лишается права восстанавливаться в этом вузе или обучаться в другом вузе.

В вузах 2-хуровневая система подготовки бакалавров и магистров. В докторантуру вузы рекомендуют самых талантливых выпускников. Докторант в течение 2-3-х лет готовит диссертацию, и после ее защиты получают степень доктора философии (PHD).

Учеба в вузах Китая платная и составляет от 700 до 6000 \$ в год. Это огромные деньги для среднего жителя, и многие родители берут кредит в банках, чтобы оплатить обучение детей. Но есть важная деталь, - если выпускник вуза едет в сельскую местность работать по специальности, кредит ему списывается.

Если выпускник открывает свое дело и занимается предпринимательством и, то кредит он выплачивает в полном объеме. Можно получить и субсидию для частичной оплаты обучения, она может частично покрывать обучение.

С 1993 г., согласно «Программе реформирования и развития образования» отменена система полного государственного обеспечения студентов.

Каждый вуз имеет свое издательство. В научных журналах за небольшой гонорар публикуются статьи преподавателей и студентов.

Государственная образовательная политика Китая направлена на раннюю диагностику профессиональной ориентации учащихся. Платное вузовское образование, с одной стороны, ограничивает доступ к нему, с другой стороны, возможность получения стипендий за хорошую учебу стимулирует студентов быть лучшими в вузе.

Система образования в Китае находится в ведении Министерства образования, в основном действует государственная система образования.

В 2018 г., согласно данным Министерства образования, Китай принял 492 185 иностранных студентов, по этому показателю обогнал Великобританию, и стал 2-м по численности международных студентов<sup>214</sup>.

Китай занимает второе место в мире по количеству университетов в академическом рейтинге 500 лучших университетов мира 2018/19 гг. и в рейтинге US NEWS & WORLD REPORT BEST за 2019/20 гг. Глобальный рейтинг университетов<sup>215</sup>.

---

<sup>214</sup> Образование в Китае - Education in China // [https://ru.qaz.wiki/wiki/Education\\_in\\_China](https://ru.qaz.wiki/wiki/Education_in_China)

<sup>215</sup> Образование в Китае - Education in China // [https://ru.qaz.wiki/wiki/Education\\_in\\_China](https://ru.qaz.wiki/wiki/Education_in_China)

В Лейденском рейтинге CWTS (Centre for Science and Technology Studies (Центр исследований науки и технологий)) 2020 Китай обошел США по числу университетов, впервые попавших в рейтинг (204 и 198)<sup>216</sup>.

*Прим.: Рейтинг CWTS лучших университетов составляется Центром исследований науки и технологий при Лейденском Университете в Нидерландах<sup>217</sup>.*

Правительство Китая оказывает значительную финансовую поддержку иностранным студентам. Государство предоставляет стипендии для иностранных студентов на всех уровнях, включающих академические программы: естественные науки, инженерия, сельское хозяйство, медицина, право, экономика и др.

Стипендии делятся на 7 категорий:

- 1) Двусторонние совместные программы,
- 2) Китайская университетская программа,
- 3) Программа «Великая стена» (Great Wall),
- 4) Программы Евросоюза,
- 5) Программа Ассоциации государств Юго-Восточной Азии,
- 6) Программа Форума тихоокеанских островов,
- 7) Программа Всемирной метеорологической организации.

Стипендиальная поддержка иностранных студентов оказывает существенное влияние на привлекательность обучения в Китае. Стоимость обучения для иностранных студентов в китайских ВУЗах относительно невысока и колеблется в пределах:

- 1) Бакалаврские программы: 1,6 тыс. – 2,9 тыс. евро,
- 2) Магистерские программы: 2 тыс. – 3,4 тыс. евро,
- 3) Программы докторантуры: 2,5 тыс. – 3,8 тыс. евро.

Цены на обучение для иностранных студентов не устанавливаются централизованно, поэтому стоимость различается между ВУЗами и программами.

С начала 1990-х гг. в Китае действует система дипломов о присуждении профессиональных квалификаций (ПК). В совместном документе Министерства труда и Министерства кадров «Диплом о присуждении профессиональной квалификации», говорится о 2-х составляющих ПК (1994 г.):

- 1) Первая составляющая ПК – специальная квалификация, необходимая для трудоустройства, включает основные требования к специальным знаниям, умениям и компетенциям,
- 2) Вторая часть ПК включает предъявляемые к работнику универсальные требования, относящиеся к социальным умениям.

Без овладения 2-ой частью ПК невозможно открытие бизнеса или трудоустройство по специальности, требующей определенного уровня ПК.

---

<sup>216</sup> Образование в Китае - Education in China // [https://ru.qaz.wiki/wiki/Education\\_in\\_China](https://ru.qaz.wiki/wiki/Education_in_China)

<sup>217</sup> Рейтинг лучших университетов составляется Центром исследований науки и технологий при Лейденском Университете в Нидерландах.

Уполномоченные Правительством органы контроля и надзора проверяют ПК граждан в соответствии со стандартами ПК и требованиями рынка труда и выдают дипломы о присвоении государственных ПК.

С началом в Китае экономической реформы, масштабы высшего инженерного образования продолжали расширяться, условия обучения заметно улучшались, интернационализация усиливалась. В то же время, в системе высшего инженерного образования (ВИО) появилось множество проблем, среди которых, в частности<sup>218</sup>:

- Отсутствие права на самоуправление вузов,
- Недостаточное внимание к развитию творческого мышления студентов,
- Приоритет теории над практикой в подготовке студентов.

Другая существенная проблема в системе образования связана с тем, что увеличение количества студентов привело к снижению качества образования.

В Китае политехнические вузы составляют 35,62% всех вузов Китая. В 2008 г., по данным годового статистического отчета по науке и технике Китая, за 2008-2009 гг. подготовлено выпускников политехнических вузов 1 841 900 (35,98% от числа всех выпускников), а в 2009 г. – 1 918 400 (36,12%). Это самая большая относительная доля, по сравнению с выпускниками по другим направлениям.

В 2009 г. общая численность работников по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам (НИОКР) в Китае составила 2 291 300 человек.

Это самый высокий показатель в мире. В то же время, хотя в Китае общая численность работников по НИОКР большая, доля специалистов по отношению к общей численности населения является еще недостаточной.

Работников по НИОКР на 10 тыс. человек (2009 г.)<sup>219</sup>:

- 1) Китай – 29 человек,
- 2) Италия — 96,
- 3) Англия — 106,
- 4) Россия — 112,
- 5) Южная Корея — 121,
- 6) Канада и Германия — 127,
- 7) Япония — 133,

По мнению экспертов, высшее инженерное образования в Китае имеет ряд проблем. Так, после реформы системы управления Всекитайским образованием (ВКО) предприятия не заинтересованы в создании условий для практики студентов.

---

<sup>218</sup> ЦЗЕ СЮЙ, ШУ ЧЖАН, ЛЯНЬЦЭНЬ ВАН. Современная система высшего инженерного образования в Китае и ее проблемы / Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование, 2012 / Область наук: Науки об образовании // <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-sistema-vysshego-inzhenerenogo-obrazovaniya-v-kitae-i-ee-problemy>

<sup>219</sup> ЦЗЕ СЮЙ, ШУ ЧЖАН, ЛЯНЬЦЭНЬ ВАН. Современная система высшего инженерного образования в Китае и ее проблемы / Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование, 2012 / Область наук: Науки об образовании // <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-sistema-vysshego-inzhenerenogo-obrazovaniya-v-kitae-i-ee-problemy>

С началом в 1990-х гг. исторических реформ в системе управления ВКО, реформа административных структур коснулась и вузов, большинство которых, ранее подчинявшихся центральным ведомствам (так, транспортные вузы подчинялись Министерству транспорта и т.д.), перешло в управление местных органов образования на уровне провинций. Это разрушило существовавшую длительное время систему централизованного ведомственного управления, при которой вузы непосредственно подчинялись соответствующим центральным ведомствам<sup>220</sup>.

До реформы системы управления ВКО складывались партнерские отношения между вузами и предприятиями, после реформы большинство вузов перестали подчиняться центральным отраслевым ведомствам и, соответственно, потеряли поддержку предприятий соответствующей профессиональной отрасли. Из-за этого в настоящее время инженерно-технические вузы в Китае испытывают затруднения в организации производственной практики и практических занятий.

В 1999 г. Правительство Китая решило увеличить масштабы приема студентов в вузы, количество студентов достигло 1 640 800. В 2000 г. это число равнялось 2 327 500.

В 2003 г. студентов в высшей школе стало свыше 10 млн.

Политика увеличения приема привела к снижению качества образования и дефициту инфраструктуры обучения. Так, в провинции Ху Нан в 2005 г. количество студентов вузов выросло более чем в 4 раза по сравнению с 1998 г., а количество преподавателей увеличилось только в 2 раза. Таким образом, пропорция между преподавателями и студентами стала 1:17 в сравнении с предшествующей пропорцией 1:11.

В итоге темп увеличения количества преподавателей серьезно отстал от темпов роста количества студентов. Очевидно, что от количества преподавателей и соотношения между ними и студентам зависит качество подготовки инженерных кадров.

Еще одной проблемой является идеологический и бюрократический контроль образования. Это приводит к некоему единообразию вузов и студентов.

Подобные тенденции в системе образования у экспертов вызывают тревогу, поскольку развитие Китая ждет от системы высшего инженерного образования серьезных изменений, как по содержанию, так и по форме организации обучения.

По данным на 2012 г., вузы Китая выпускали более 1-го миллиона специалистов-инженеров ежегодно, и эта цифра стабильна. В стране свыше 500 инженерных вузов, дипломы которых признаются во многих странах мира<sup>221</sup>.

Китайские вузы сотрудничают с зарубежными вузами, занятия в вузах Китая зачастую ведут приглашенные специалисты из других стран, налажен обмен студентами между инженерными вузами Китая и зарубежных стран<sup>222</sup>.

Китайские вузы являются мировыми лидерами по числу научных публикаций.

---

<sup>220</sup> ЦЗЕ СЮЙ, ШУ ЧЖАН, ЛЯНЬЦЭНЬ ВАН. Современная система высшего инженерного образования в Китае и ее проблемы / Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование, 2012 / Область наук: Науки об образовании // <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-sistema-vysshego-inzhenerenogo-obrazovaniya-v-kitae-i-ee-problemy>

<sup>221</sup> Высшее инженерное образование в Китае // <https://www.itecgroup.ru/programs/inghenerye-spezialnosti-kitai>

<sup>222</sup> Кратко об образовании в Китае // [https://www.unipage.net/ru/education\\_china](https://www.unipage.net/ru/education_china)

Интересно мнение израильского академика относительно системы инженерного образования в Китае. Некоторые тезисы выступления эксперта<sup>223</sup>:

1. Научные достижения китайских учёных ценятся во всём мире, их разработки активно внедряются в повседневную жизнь.
2. Технические вузы Китая получают одно из лучших материальных обеспечений в мире, они оснащаются новейшими разработками в области техники, а также дают возможность стажироваться в сотрудничестве с мировыми лидерами инноваций.
3. Наиболее рейтинговые технические вузы входят в консорциум China Campus Network и открыты для поступления всем желающим.

*Прим.<sup>224</sup>: China Campus Network (CCN) – Консорциум ведущих университетов Китая, создан при поддержке Министерства образования КНР. Штаб-квартира CCN находится в Шанхае. Основная цель CCN – обеспечение доступа международным абитуриентам к китайскому высшему образованию, максимизация их возможностей обучения в ведущих университетах Китая. Представительства CCN имеются во многих странах мира, в частности, – Узбекистане (Campus Network Uzbekistan (CCN-Uzbekistan)), Казахстане, России. Большинство университетов, входящих в Консорциум, являются лидерами отраслевых рейтингов.*

В числе университетов, входящих в Консорциум CCN, в частности<sup>225</sup>:

- 1) Beijing Foreign Studies University (Университет Иностранных языков (Пекин)),
- 2) Capital University of Economics and Business (Столичный Университет Экономики и Бизнеса),
- 3) University of International Business and Economics (Университет Международного Бизнеса и Экономики),
- 4) China University of Petroleum-Beijing (Китайский нефтяной Университет (Пекинский кампус)),
- 5) Shanghai University (Шанхайский Университет),
- 6) Shanghai University Of Political Science and Law (Шанхайский Университет Политических Наук и Права),
- 7) Northwestern Poly-technical University (Северо-Западный Политехнический Университет),
- 8) Anhui University of Technology (Технологический Университет (АНЬХОЙ)),
- 9) Changchun University of Science and Technology (Университет Науки и Техники, Технологический Университет (ЧАНЧУНЬ)).
- 10) Harbin Institute of Technology (Технологический Институт Харбина).

В частности, Технологический Институт Харбина занимает 9-е место в мировом рейтинге вузов по компьютерным наукам.

---

<sup>223</sup> ФИГОВСКИЙ О. Инженерное образование в странах мира / (25/06/2021) //

<http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=9685>

<sup>224</sup> 1. О CCN (China Campus Network) // <http://ccn.uz>; 2. China Campus Network (CCN) // <https://www.china-admissions.com/china-campus-network/>

<sup>225</sup> 1. О CCN (China Campus Network) // <http://ccn.uz>; 2. China Campus Network (CCN) // <https://www.china-admissions.com/china-campus-network/>

Годовой бюджет Технологического Института Харбина на исследования достигает 295 млн. долларов. За последние годы (5 лет) число научных трудов Института выросло более чем на 170% – такого беспрецедентного темпа роста публикаций не наблюдается и у таких знаменитых университетов, как Университет Стэнфорда, Токийский Университет, Гарвард (Кембридж), Университет Беркли<sup>226</sup>.

*Прим.: Публикация 2021 г.*

4. Одновременно с проведением курса на развитие массового высшего образования Китай также формирует кластер элитных университетов, цель которых – выход на ведущие позиции в рейтингах лучших вузов мира.

Большую роль в реформировании высшего образования сыграли принятые в конце XX века документы «План мер по возрождению образования в XXI веке» и Совместное решение ЦК КПК и Госсовета КНР «Об углублении реформы образования...».

Ряд китайских университетов также сотрудничает с зарубежными вузами, предлагая свои образовательные программы, включая программы двойного диплома.

5. В 13-м 5-тилетнем плане КНР (2016–2020 гг.) намечены дальнейшие направления развития национальной системы образования.

В Плане в качестве целей имеются позиции, в частности:

- 1) Продвижение университетов и учебных дисциплин с соответствующим потенциалом, в число высоко котирующихся на мировом уровне;
- 2) Повышение уровня инноваций в подготовке кадров, научных исследований;
- 3) Трансформация вузов в важный источник исследовательских и технологических инноваций, передовых идей и культуры.

Проект выделяет 3 этапа реализации установленных целей:

- 1) К 2020 г. – Сформировать группу университетов мирового уровня и учебных дисциплин, отвечающих наивысшим образовательным стандартам.
- 2) К 2030 г. увеличить число университетов и учебных дисциплин, которые будут признаны лучшими в мире (включение не менее 6 из 9 лучших китайских университетов в топ-15 лучших в мире вузов).
- 3) К 2050 г. превратить китайское высшее образование в мирового лидера.
6. В 2008 г. Правительство Китая учредило Программу «Тысяча талантов» для признания и набора ведущих мировых экспертов в области научных исследований, инноваций и предпринимательства.

В 2019 г. Программа была реорганизована в «Национальный План набора иностранных экспертов высокого класса». Программа включает в себя 2 механизма:

- Ресурсы для краткосрочных назначений, которые обычно ориентированы на международных экспертов в ведущих международных центрах.
- Ресурсы для постоянного набора в китайские научные круги.

---

<sup>226</sup> ФИГОВСКИЙ О. Инженерное образование в странах мира / (25/06/2021) // <http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=9685>



Программа предусматривает приглашение элитных экспертов иностранного происхождения, обладающих навыками, которые имеют решающее значение для международной конкурентоспособности Китая в области науки и инноваций.

7. Израильский эксперт, на основе его опыта работы в Китае полагает, что в проект «1000 талантов» имеет преимущественный интерес к военной тематике.

## **(12) Норвегия (Королевство Норвегия)**

**Норвежский Университет естественных и технических наук – NTNU (Norwegian University of Science and Technology)** – центр инженерного образования и научных исследований в сфере технических наук. Университет создан в 1968 г., но в современном виде учрежден в 1996 г. путём объединения нескольких научных и учебных учреждений. В 2016 г. в состав **Норвежского Технического Университета (НТУ)** вошли университетские колледжи 3-х городов (СЁР-ТРЁНДЕЛАГ, ЙЁВИК, НЮ-ОЛЕСУНН), где на их месте располагаются филиалы NTNU. НТУ считается лучшим техническим университетом, как Норвегии, так и Скандинавии<sup>227</sup>.

NTNU специализируется на инженерном образовании, в первую очередь, в области инновационных технологий и кибернетики. Далее по значимости в академическом рейтинге идут естественные науки и медицина. Кроме того, NTNU предлагает учебные программы в области музыки, изобразительного искусства, **масс-медиа**.

Сильнейшими направлениями в NTNU являются исследования в названных ниже сферах (они имеют высокую цитируемость в мировых научных журналах):

- 1) Инженерия,
- 2) Архитектура,
- 3) Политология.

Высокая научная репутация у факультетов математики и морского дела NTNU.

Обучение в NTNU бесплатное. Студенты платят за аренду комнаты в общежитии, посещение столовой и некоторые книги по изучаемым предметам. Проживание в 1 - номестной комнате с общей ванной и кухней в общежитии NTNU стоит от 370 до 617 **USD** (\$) в месяц, на питание тратится около 349 USD в месяц. С учетом иных мелких расходов годовые затраты на проживание в Норвегии составят около 12 800 USD.

Раз в год NTNU проводит «День карьеры», предоставляя студентам возможность устроиться на работу в проекты к партнёрам-работодателям<sup>228</sup>.

В Норвегии высшее образование предлагают 8 университетов, 9 специализированных университетов, 24 государственных университетских колледжа, а также ряд частных университетских колледжей<sup>229</sup>.

---

<sup>227</sup> 1. Norwegian University of Science and Technology (NTNU) – Норвежский Университет естественных и технических наук // <https://smapse.ru/norwegian-university-of-science-and-technology-ntnu-norvezskij-universitet-estestvennyh-i-tehniceskih-nauk/>; 2. Норвежский Университет естественных и технических наук // [https://www.unipage.net/ru/norwegian\\_university\\_of\\_science\\_and\\_technology\\_ntnu](https://www.unipage.net/ru/norwegian_university_of_science_and_technology_ntnu)

<sup>228</sup> Norwegian University of Science and Technology (NTNU) – Норвежский Университет естественных и технических наук // <https://smapse.ru/norwegian-university-of-science-and-technology-ntnu-norvezskij-universitet-estestvennyh-i-tehniceskih-nauk/>

<sup>229</sup> Высшее образование в Норвегии – Higher education in Norway // [https://wiki2.wiki/wiki/Higher\\_education\\_in\\_Norway](https://wiki2.wiki/wiki/Higher_education_in_Norway)

В Норвегии национальная система высшего образования соответствует Болонскому процессу с освоением образовательных программ по схеме<sup>230</sup>:

- Первый цикл (обучение 3 года) – для получения степени бакалавра,
- Второй цикл (2 года) – магистратура (степень магистра),
- Третий цикл (3 года) – докторантура (докторские степени).

Для поступления в вуз надо учиться 3 года в гимназии, либо получить аттестат, который выдается слушателям, не имеющим профессионального образования, или студентам профессиональных училищ, не выбравшим форму ученичества.

Прием на ряд направлений обучения (в частности, инженерное направление) возможен после прохождения курсы повышения квалификации по математике, физике, химии.

Прием на бакалаврские программы координирует Служба приема в университеты и колледжи Норвегии на основе балльной шкалы, абитуриентам с высоким рейтингом предлагается место в вузе. Баллы начисляются на основе средних оценок в гимназии, дополнительные баллы присуждаются, в частности, кандидатам со специализацией 2-х летних курсов в средней школе, естественнонаучной специализацией, с прохождением военной службы. Оценки в средней школе могут быть улучшены для увеличения количества баллов, но 40% мест предлагаются только на основании оригинальных конспектов занятий, без учета возраста или учебных баллов.

На первом цикле обучения в вузах большинство претендентов, которые отвечают требованиям для поступления в вузы Норвегии, принимаются на 3-х летние бакалаврские программы. На втором цикле для поступления на 2-х летние магистерские программы необходима академическая степень бакалавра.

Некоторые магистерские программы (включая архитектуру, управление бизнесом в **Норвежской школе экономики – NSE (Norwegian School of Economics)**, инженерию в NTNU), стоматологию требуют освоения 5-летних программ.

Предлагаются 3 типа магистерских программ, с присуждением степеней:

- 1) Магистр естественных наук (наука и бизнес),
- 2) Магистр философии (гуманитарные и социальные науки),
- 3) Магистр технологии (инженерия).

Некоторые профессиональные программы являются исключением из Болонской системы. Это программы касаются подготовки врачей, ветеринаров, психологов, теологов, которым присуждаются магистерские степени через 6 лет обучения.

На 3-ем цикле степень доктора философии (Ph.D) присуждается после 3-х лет обучения, которое ориентировано на научные исследования. Большинство программ включают 1 год дополнительного обучения как часть образования на этом этапе, потому общая продолжительность программы составляет 4 года.

В Норвегии, начиная с 2005 г., любой колледж или институт, который предлагает 5 магистерских программ и 4 докторские программы, может называться университетом и может быть преобразован в университет.

---

<sup>230</sup> Высшее образование в Норвегии – Higher education in Norway // [https://wiki2.wiki/wiki/Higher\\_education\\_in\\_Norway](https://wiki2.wiki/wiki/Higher_education_in_Norway)

Так, полноценными университетами стали Норвежский Технологический Институт, Норвежский сельскохозяйственный Колледж<sup>231</sup>.

В числе лучших государственных университетов Норвегии, в частности:

- 1) Норвежский Университет естественных и технических наук (NTNU),
- 2) Норвежский Университет науки и технологий – NUST (Norwegian University of Science and Technology),
- 3) Университет Бергена (University of Bergen),
- 4) Университет Осло (University of Oslo),
- 5) Университет Юго-Восточной Норвегии (University of South-Eastern Norway).

В настоящее время в Норвегии нет частных университетов.

В Норвегии 6 государственных специализированных университетов (ГСУ) и 3 частных специализированных университета, каждый из них функционирует как национальный центр компетенции в той сфере, которую он представляет.

В числе ГСУ Норвегии, в частности:

- 1) Школа архитектуры и дизайна (Осло),
- 2) Норвежская школа экономики (Norwegian School of Economics) в г. Берген.
- 3) Норвежская школа ветеринарных наук, расположен в пригороде Осло.

23 университетских колледжа в Норвегии отвечают за профессиональное образование в регионах, в основном на уровне бакалаврских программ в таких, прежде всего, сферах, как инженерные технологии, информационные технологии. Большинство колледжей предлагают также ряд других образовательных программ.

В Норвегии государственные учебные заведения охватывают более 90% от общего число студентов в стране, частные учебные заведения – менее 10%.

Высшее инженерное образование дают, в частности, вузы:

- 1) Как указано выше – NTNU (архитектура, инженерное дело и др.).
- 2) Школа архитектуры и дизайна Осло.
- 3) Норвежский Университет естественных наук Осло (ландшафтная архитектура).

Подготовку специалистов в области архитектуры осуществляют названные государственные учреждения, а также частный колледж в г. Берген.

NTNU принимает студентов на основе оценок, в то время как, например, Школа Осло принимает студентов на основе портфолио.

NTNU предлагает 14 различных инженерных программ.

*Прим.: Портфолио – собрание образцов работ, дающих представление о предлагаемых услугах организации или специалиста (фотограф, дизайнер, архитектор и т. д.).*

- 4) Региональные колледжи по всей стране предлагают программы в области управление бизнесом, как правило, это бизнес-администрирование.

---

<sup>231</sup> Высшее образование в Норвегии – Higher education in Norway // [https://wiki2.wiki/wiki/Higher\\_education\\_in\\_Norway](https://wiki2.wiki/wiki/Higher_education_in_Norway)

Норвежская Школа экономики в Бергене – NHH/NSE (Norwegian School of Economics) – специализированный колледж предоставляет высокий уровень образования в этой области экономики. Деловое администрирование также предлагается в некоторых частных колледжах, в первую очередь это – Норвежская бизнес-школа BI в Осло.

- 5) Региональные колледжи также 3-хлетние степени бакалавра инженерии, в основном – в области строительства, химии, электроники и информатики.
- 6) 8 образовательных учреждений предлагают магистерские программы делового администрирования, в частности это:
  - 6.1) Норвежская школа экономики и делового администрирования;
  - 6.2) Норвежская школа бизнеса BI;
  - 6.3) Норвежский университет естественных наук; И др.

Прим.: BI – Business Intelligence или BI-System – BI или BI-системы: 1. Инструменты и технологии для сбора, анализа и обработки данных. 2. Программное обеспечение для помощи менеджеру в анализе информации о компании, и её окружении<sup>232</sup>.

- 7) NTNU и University of Stavanger предлагают 5-тилетние программы для получения степени магистра инженерии.

В Норвегии национальная система высшего образования соответствует Болонскому процессу с освоением образовательных программ по схеме<sup>233</sup>:

- Первый цикл (срок обучения 3 года) – для степени бакалавра,
- Второй цикл (2 года) – магистратура (степень магистра),
- Третий цикл (3 года) – докторантура (докторские степени).

На первом цикле большинство претендентов, которые отвечают требованиям для поступления в вузы Норвегии, принимаются на 3-хлетние бакалаврские программы.

На втором цикле для поступления на 2-хлетние магистерские программы необходима академическая квалификация на уровне бакалавра.

Некоторые магистерские программы (включая архитектуру, управление бизнесом в Норвежской школе экономики – NSE (Norwegian School of Economics), инженерии в NTNU), стоматологию требуют освоения 5-летних программ.

Предлагаются 3 типа магистерских программ, с присуждением степеней:

- 1) Магистр естественных наук (наука и бизнес),
- 2) Магистр философии (гуманитарные и социальные науки),
- 3) Магистр технологии (инженерия).

### (13) Португалия (Португальская Республика)

В Португалии есть имеются 2 пути для изучения инженерного дела<sup>234</sup>:

---

<sup>232</sup> Азаренко Натали. Business Intelligence: что такое BI-система и зачем она нужна бизнесу? / 31 августа, 2020 // <https://www.unisender.com/ru/support/about/glossary/business-intelligence/>

<sup>233</sup> Высшее образование в Норвегии – Higher education in Norway // [https://wiki2.wiki/wiki/Higher\\_education\\_in\\_Norway](https://wiki2.wiki/wiki/Higher_education_in_Norway)

<sup>234</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

- Политехнический путь, он больше ориентирован на практику,
- Университетский путь, он больше ориентирован на исследования.

В системе инженерного образования политехнические институты присуждают степень лицензиата (бакалавр) в области инженерии после 3-х лет обучения, степень магистра в области инженерии после дополнительных 2-х с лишним лет обучения.

Университеты предоставляют аналогичные программам политехнических институтов инженерные программы (3 года для лицензиата плюс 2 года на магистра), а также интегрированные магистерские программы (ИМП) в общих инженерных программах. ИМП требуют 5 лет обучения, присуждение степени лицензиата в области инженерных наук после 3-х лет и степени магистра в области инженерии – через 5 лет обучения.

Кроме того, университеты также предлагают программы для получения степени доктор философии (Ph.D) в области инженерии.

В Португалии обладателя ученой степени в области инженерии недостаточно, чтобы практиковать профессию инженера и иметь право использовать звание «инженер».

Чтобы осуществлять инженерную деятельность, необходимо быть допущенным к ней и быть членом ORDEM DOS ENGENHEIROS (Португальского Института инженеров).

В ORDEM DOS ENGENHEIROS инженер классифицируется, как инженер уровня E-1, E-2 или E-3, согласно высшей степени инженера, которую он имеет. Обладатели полученной до внедрения Болонской системы декларации 5-тилетнего лицензионного диплома в области инженерии классифицируются как инженеры уровня E-2.

#### **(14) Россия (Российская Федерация)**

По мнению эксперта, в России в год выпускается около 200 тыс. инженеров, но ее экономике представителей инженерной профессии хронически не хватает. По выпуску специалистов технического профиля Россия опережает многие страны мира. В частности, по количеству выпускаемых инженеров на 10 тыс. населения Россия почти в 1,5 раза превосходит США. Такое количество инженеров, согласно мировой статистике, способно обеспечить стране внутренний валовой продукт на душу населения до 30 тыс. долларов США, а Россия имеет менее 11 тыс. долл.<sup>235</sup>.

По мнению ректора МАМИ (Московского Автомеханического Института)<sup>236</sup>:

- 1) Российское инженерное образование переживает непростые времена, задел, который был в советской высшей школе, исчерпан.

*Прим.: По разным источникам, МАМИ: 1. Московский Государственный Технический Университет («МАМИ»). 2. Московский Государственный Политехнический Университет (МАМИ). 3. Московский Государственный Машиностроительный Университет (МАМИ). 4. Московский Автомеханический Институт.*

- 2) Сегодня сеть технических вузов в России, - преемница советской системы инженерного образования (СИО).

<sup>235</sup> Развитие инженерного образования и его роль в модернизации //

[https://akvobr.ru/razvitie\\_inzhenerenogo\\_obrazovaniya\\_ego\\_rol\\_v\\_modernizacii.html](https://akvobr.ru/razvitie_inzhenerenogo_obrazovaniya_ego_rol_v_modernizacii.html)

<sup>236</sup> «Инженерное образование требует системных изменений» / (Беседа с ректором **Университета машиностроения (МАМИ)** А. НИКОЛАЕНКО о будущем инженерного образования в России) / 22 января 2015 г. // <https://www.ucheba.ru/article/623>

СНО выстраивалась преимущественно вокруг мега-проектов – создание химической, автомобильной, ядерной промышленности и других наукоемких отраслей. Так возникла большая часть советских инженерных вузов.

- 3) Большинство программ и методов, которые используют в инженерных вузах, пришли из советского опыта, в котором было много хорошего.
- 4) Советский опыт был нацелен на формирование инженеров, способных встроиться в индустриальные мега-проекты. Сейчас государственных инженерных мега-проектов практически нет, но есть развивающийся частный бизнес и новые технологии, для которых кадры не готовят.
- 5) Один из наиболее востребованных у работодателя навыков сегодня, - это т. н. над-профессиональные компетенции («SOFTSKILLS»), – умение работать в команде, правильно ставить цели. Раньше обучение таким компетенциям не ставилось перед инженерным образованием. Сейчас они востребованы.
- 6) Командный дух в инженерии – это не просто умение друг друга уважать и понимать; это и сквозное проектирование, командные сроки выполнения, разделение труда, конкуренция.
- 7) Только в конкурентной среде можно вырастить настоящего инженера, который сможет создавать продукт. Только в соревнованиях на глобальном уровне инженер может состояться как профессионал.

По мнению Ректора МАМИ А. Николаенко, в частности: «Часто говорят, что студент на выходе из вуза должен получить хороший набор знаний. Это заблуждение – на выходе нужно приобретать не только набор знаний, но и пакет компетенций - профессиональных и над-профессиональных. С набором компетенций выпускник получает и разнообразие карьерных траекторий».

*Прим.: Вывод, звучащий, как ирония: На выходе из вуза следует получать «пакет», содержание которого определяется общими словами – «командный дух», «лидерские навыки» и пр. и пр., которые определены как над-профессиональные. Такими качествами в советское время выпускники инженерных вузов приобретали в процессе реализации инженерной деятельности, а не потому, что их «обучали» лидерским качествам в вузе. С другой стороны, и это очевидно, кто-то должен и просто работать инженером, независимо от занимаемой должности.*

Представляет интерес комментарий к статье израильского эксперта в отношении российского инженерного образования, в котором отмечаются его недостатки, в частности (проф. А. Я. Благовещенский (посетитель – Гость, 20/07/2021))<sup>237</sup>:

- 1) В ведущих университетах мира (в частности, в США) в инженерном деле есть широкий спектр специальностей, в то время как при реформировании высшей школы в России и переходе на 2-ухуровневую систему, количество инженерных специальностей сократилось примерно в 10 раз.
- 2) Вопрос организации зарубежных стажировок ППС вузов России не вписывается в министерские планы удешевления учебного процесса и др.

---

<sup>237</sup> ФИГОВСКИЙ О. Инженерное образование в странах мира / (25/06/2021) // <http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=9685>

- 3) Статья (израильского эксперта – авт.) будет полезной для Министерства науки и высшего образования РФ, если оно озабочено восстановлением разрушенного (в недалёком прошлом лучшего в мире) инженерного образования.

По мнению российского эксперта, «переход России на рыночные отношения поставил перед системой высшего технического образования новые цели, решение которых видится в глубоких преобразованиях... системы профессионального образования»<sup>238</sup>.

Технологические потребности глобальной экономики знаний (Global Knowledge Economy) резко меняют характер инженерного образования, требуя, чтобы инженер владел более широким спектром ключевых компетенций, чем узкоспециализированное освоение научно-технических и инженерных дисциплин.

Кроме того, по мнению российского эксперта, «такие вызовы, как снижение интереса студентов к научно-технической карьере и слабая диверсификация инженерной деятельности внутри страны также ставят вопросы об адекватности традиционных подходов к инженерному образованию».

Одно из основных условий перехода к инновационному инженерному образованию – обновление методологии и содержания инженерного образования на основе тенденций и подходов наукоемкого инжиниринга в рамках построения **Единого национального комплекса (ЕНК)** «Инженерное образование – Наука – Промышленность – Инновации». В частности, при этом:

- 1) Внедряются лучшие российские и зарубежные аналоги программ обучения, лучшие практики, такие, как выполнение на старших курсах НИР, НИОКР (научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ) и НИОКТР (Научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ) по заказам промышленных предприятий,
- 2) В содержание курсов интегрируются передовые промышленные концепции и технологии, идеи и подходы мировых лидеров,
- 3) Развиваются академическая мобильность и программа двойных дипломов.

Все это, по мнению эксперта, должно способствовать становлению инновационного инженерного образования в России. Вместе с тем констатируется, что академическая мобильность, широко применяемая в мировой практике, когда студент может переехать из одного города в другой город, из одной страны в другую страну, учиться там какое-то время и, ничего не теряя, вернуться обратно, в России не применима. Основная причина – административные и финансовые барьеры.

В России при смене учебного заведения требуются пересдачи и переаттестации, при этом вузы нередко могут принадлежать разным ведомствам, что многократно усложняет бюрократические процедуры<sup>239</sup>.

---

<sup>238</sup> ШАМШИНА И.Г. Основные положения Концепции модернизации высшего инженерного образования в России / Педагогические науки, Выпуск №3 (105), Март 2021, с. 93-96 / ISSN 2227-6017 (Online), ISSN 2303-9868 (Print), DOI: 10.18454/IRJ.2227-6017 // <https://research-journal.org/pedagogy/osnovnye-polozeniya-koncepcii-modernizacii-vysshego-inzhenerного-obrazovaniya-v-rossii/>

<sup>239</sup> ШАМШИНА И.Г. Основные положения Концепции модернизации высшего инженерного образования в России / Педагогические науки, Выпуск №3 (105), Март 2021, стр. 93-96 / ISSN 2227-6017 (Online), ISSN 2303-9868 (Print), DOI: 10.18454/IRJ.2227-6017 // <https://research-journal.org/pedagogy/osnovnye-polozeniya-koncepcii-modernizacii-vysshego-inzhenerного-obrazovaniya-v-rossii/>

К современным методам обучения относится электронное обучение. Так, модели удаленного обучения способствуют созданию эффективной образовательной среды, могут включать в себя удаленные лаборатории, ролевые тренинги и др.

По мнению эксперта, инновационная образовательная программа для подготовки инженерных кадров в России должна включать следующие составляющие:

1) Ежегодная практика.

Для стимулирования мотивации, начиная со 2-го года обучения, ежегодно студенты в 1-2 недели проходят ознакомительную научную стажировку или производственную практику. В конце учебного года следует проводить более продолжительную базовую научную стажировку или практику (3-4 недели) в той же организации, при этом те же процессы студент будет рассматривать на качественно ином уровне;

2) Сетевое образование.

В рамках сетевого образования формируется образовательная инфраструктура по принципу 3-хстороннего сетевого образования «университет – научно-исследовательский институт – профильное предприятие».

Такая инфраструктура обеспечит доступность ознакомительного и базового этапов стажировки, а также ускоренное вовлечение студента в научный процесс;

3) Создание научных студенческих групп под руководством кандидатов и докторов наук в составе 3-5 человек, занимающихся исследованием и разработкой определенного вида технического процесса и продукции;

4) Обязательная зарубежная стажировка.

На старших курсах каждый студент в течение одного семестра проходит стажировку в зарубежном вузе в соответствии с выбранным языковым направлением.

5) Соответствующим образом изменяются и учебные планы.

В результате, по мнению эксперта, достигается новое качество инженерного образования, обеспечивающего комплекс компетенций, включающий:

1) Фундаментальные и прикладные знания,

2) Современные наукоемкие технологии,

3) Умения и навыки формулировать и исследовать проблемы,

4) Анализировать и интерпретировать полученные результаты с использованием междисциплинарного и мульти-дисциплинарного подхода, демонстрируя владение методами проектного менеджмента,

5) Готовность к коммуникациям и командной работе.

Для повышения у обучающихся учебной мотивации необходимо создавать в рамках одной образовательной программы 2 потока студентов:

1) Поток типовой подготовки,

2) Поток повышенной подготовки.



Первый поток обучается по типовой программе соответствующего образовательного направления, второй – по программе повышенной подготовки.

В зависимости от образовательной программы и конкретных условий обучения программы повышенной подготовки могут формироваться на основе различных принципов, среди которых следует выделить следующие:

- 1) Изучение углубленных курсов дисциплин с более сложным теоретическим материалом, включающих достижения соответствующей отрасли науки;
- 2) Изучение дополнительных дисциплин, повышающих уровень подготовки студентов, как в академическом, так и в прикладном направлении;
- 3) Проектное обучение на основе комплексных технических проектов, с охватом ряда дисциплин и носящих сквозной характер по курсам и семестрам;
- 4) Целевая подготовка по индивидуальным программам обучения, согласованным с конкретными предприятиями-работодателями;
- 5) Реализация международных программ подготовки с преподаванием ряда дисциплин на иностранном языке и получением двойных дипломов.

Решение проблем инженерного образования невозможно без профессиональной подготовки ППС, которая включает следующие составляющие, в частности<sup>240</sup>:

- 1) Совершенствование содержания технического образования;
- 2) Совершенствование методов преподавания технических дисциплин;
- 3) Внедрение учебных планов ориентированных на междисциплинарные знания;
- 4) Широкое использование технических средств обучения инженеров;
- 5) Особое внимание к преподаванию дисциплин гуманитарного цикла;
- 6) Поощрение обучения будущих инженеров навыкам менеджмента;
- 7) Пропаганда знаний о защите окружающей среды; формирование экологической культуры будущих инженеров.

Для изучения технологий мирового уровня преподаватель вуза должен иметь возможность зарубежной стажировки минимум один раз в 3 года. Кроме того, должно быть выделено финансирование на участие ППС состава в конференциях различного уровня, прохождение курсов переподготовки по читаемым дисциплинам.

Инженер должен обладать, в первую очередь, фундаментальными знаниями в математике и физике, основы которых преподают в средней школе.

Между тем, сегодня ЕГЭ по физике сдают только 25-30% выпускников школ, что приводит к снижению конкурса на технические направления и специальности.

*Прим.: Публикация 2021 г.*

---

<sup>240</sup> ШАМШИНА И.Г. Основные положения Концепции модернизации высшего инженерного образования в России / Педагогические науки, Выпуск №3 (105), Март 2021, стр. 93-96 / ISSN 2227-6017 (Online), ISSN 2303-9868 (Print), DOI: 10.18454/IRJ.2227-6017 // <https://research-journal.org/pedagogy/osnovnye-polozeniya-koncepcii-modernizacii-vysshego-inzhenernogo-obrazovaniya-v-rossii/>

Создание сети лицеев-интернатов на базе ведущих вузов технического профиля предоставит возможность школьникам получить широкое образование инженерно-технической направленности в системе профильного обучения, ориентированного на индивидуальные образовательные маршруты обучающегося.

Таким образом, по мнению российского эксперта, в целях повышения качества российского высшего технического образования необходимо:

- 1) Развивать лучшие традиции отечественного инженерного образования,
- 2) Развивать фундаментальность образования и ориентированность на практику,
- 3) Привлекать передовой зарубежный опыт,
- 4) Особое внимание обратить на мировые тенденции развития инженерного образования и международные требования к профессиональным инженерам.
- 5) Создание технических и технологических вузов нового типа, разработкой и освоением новых образовательных программ.
- 6) Увеличить общеинженерную и фундаментальную подготовку, дать вузам право самим определять её формы и содержание.
- 7) Для подготовки современного поколения инженеров – обеспечить координацию действий государства, бизнеса, финансовых структур, научных организаций, высшей школы и профессионального сообщества.

По мнению экспертов, в России Болонская система с двухуровневой системой высшего образования разбивает привычную систему инженерного образования<sup>241</sup>.

Что касается преподавательского состава, в системе российского инженерного образования, в настоящее время в инженерных вузах России дефицита преподавателей нет, но не все из них осознают потребности современного производства и владеют знаниями о новейших технологиях.

Другим негативным фактором является возраст педагогов, он часто превышает пенсионный. Замедленная ротация ППС обусловлена скромным размером пенсии. Для сравнения – в СССР пенсия профессора составляла 2/3 от его зарплаты, при учете, что она равнялась к 500 рублям, что по текущему курсу соответствует 60 000 рублей.

Эксперты, резюмируя, отмечают недостатки российского образования, которые выражаются в различных аспектах обучения, от недостаточности профессионального ориентирования молодежи в школах до кардинального изменения собственно российской системы инженерного образования.

Согласно мнению других экспертов, с момента зарождения инженерного образования в России при Петре I инженерная школа готовила инженерную элиту, способную решать сложные задачи обеспечения безопасности и технологического развития России<sup>242</sup>.

---

<sup>241</sup> ДУБЫНИН П. А., КЛЕШНИНА И. А. Сравнительный анализ инженерного образования советского Союза и Российской Федерации / ЖУРНАЛ «РЕШЕТНЕВСКИЕ чтения», 2016 / Область наук: «Науки об образовании» // <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-inzhenerenogo-obrazovaniya-sovetskogo-soyuza-i-rossiyskoy-federatsii>

<sup>242</sup> РУДСКОЙ А. И., БОРОВКОВ А. И., РОМАНОВ П. И., КИСЕЛЕВА К. Н. Инженерное образование: мировой опыт подготовки интеллектуальной элиты / ISBN 978-5-7422-5759-2/ Санкт-Петербург. Издательство Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017 – 216 с. // [https://ksid.spbstu.ru/userfiles/files/pdf/news/2017\\_0523/2017\\_0523-Kniga-Inzhenernoe-obrazovanie.pdf](https://ksid.spbstu.ru/userfiles/files/pdf/news/2017_0523/2017_0523-Kniga-Inzhenernoe-obrazovanie.pdf)

И что важно, история развития инженерной школы в России была неразрывно связана с историей развития образования в других странах.

И если российское образование на начальных этапах его развития (XVIII век) заимствовало лучший мировой опыт, то с конца XIX века оно достигло такого уровня развития, что стало образцом для подражания. Так, современное инженерное образование в США, Евросоюзе, Австралии многое переняло из инженерного образования Российской Империи и СССР. Поэтому, заключают авторы, гармонизация образовательных систем в рамках так называемого «Болонского процесса» возможна и естественна. Но, в то же время, по мнению экспертов, вхождение образовательной системы России в этот процесс было произведено без подготовительной работы со всеми заинтересованными сторонами и, прежде всего, – с работодателями. Поэтому до сих пор, считают эксперты, даже в профессиональном сообществе возникают вопросы о целесообразности подготовки бакалавров и магистров.

### **(15) Соединенные Штаты Америки**

Широко распространено мнение, что в США наиболее высокооплачиваемыми и популярными являются профессии, связанные с экономикой (экономисты, менеджеры и др.) или правом (юристы, адвокаты и др.). На самом деле пик популярности этих профессий и специальностей приходится на период 2005-2007 гг., после заинтересованность в этих профессиях начинает падать.

Аналитики, прогнозируя, выделяют 10 самых доходных в будущем профессий в стране, и практически все эти позиции занимают инженерные специальности<sup>243</sup>:

- 1) Инженеры в сфере нефтедобычи и нефтепереработки;
- 2) Инженеры в сфере аэрокосмических технологий;
- 3) Инженеры-химики;
- 4) Инженеры-энергетики;
- 5) Инженеры-ядерщики;
- 6) Специалисты в сфере прикладной математики;
- 7) Инженеры в биомедицинской сфере;
- 8) Инженеры-физики;
- 9) Компьютерная инженерия;
- 10) Экономика.

Как видно из списка, в США экономические профессии теряют позиции - первые 9 самых доходных специальностей в списке - сугубо технические. Начальный ежегодный доход выпускника вуза по этим специальностям составляет от 50 до 100 тыс. долларов (экономические специальности находятся на нижнем пределе этой суммы), а упомянутые ранее специальности в сфере права, которые ошибочно считаются самыми востребованными, дают возможность получать начальный доход около 30-35 тыс. долларов в год. Такая зарплата, по американским меркам, не очень много.

Доходы специалистов со стажем ещё больше (долл./ год)<sup>244</sup>:

---

<sup>243</sup> Инженерная специальность в США / Рейтинг инженерных специальностей по прибыльности // [https://studbooks.net/1778856/pedagogika/inzhenernaya\\_spetsialnost](https://studbooks.net/1778856/pedagogika/inzhenernaya_spetsialnost)

- Инженерные специальности – от 170 тыс. \$ и выше,
- Экономические и юридические специальности – от 70 тыс. \$ и выше.

В список не включена группа специальностей на стыке экономики и инженерии, поскольку эта группа разделяется на большое количество групп. Тем не менее, она заслуживает внимания, так как, например, инженер-экономист в какой-либо сфере в виду своей универсальности может получать в 4-6 раз больше денег, чем «чистый» экономист или инженер. В основном так происходит потому, что инженеры экономисты очень быстро, а то и сразу попадают на руководящие должности и в целом быстро продвигаются по карьерной лестнице.

По такому критерию, как востребованность специальностей, список инженерных профессий по разным сферам деятельности складывается несколько иначе (приведена первая «пятерка» примерно одинаково котирующихся профессий):

1) Первое место занимает военная инженерия.

США имеют на сегодня многочисленную и технически оснащённую армию в мире, и вкладывают в неё более 300 млрд. долларов ежегодно. Немалая часть этих денег идёт на разработку новых видов вооружения и военной техники. Отсюда и возникает высокая потребность в широком спектре специалистов инженерного дела.

2) Инженеры в сфере аэрокосмических технологий занимают второе место.

Благодаря работе инженеров в этих направлениях США практически главенствует в космосе. Специалисты этой сферы делятся на 2 группы: аэронавтика и астронавтика. Отличие между ними в том, что первые работают с системами, летающими в атмосфере, а вторые - с теми, что делают то же самое, но за её пределами.

Попасть в эту сферу инженерной деятельности тяжело, – нанимающимся на работу лицам предъявляются высочайшие требования, т.к. на них ложится ответственность не только за жизни людей, но и за оборудование, стоящее огромных денег.

3) Нефтедобыча и нефтепереработка.

США занимают передовые позиции в мире по добыче и переработке нефтепродуктов. В этих сферах высока потребность в инженерах-строителях, инженерах-геологах, инженерах-механиках и др., а в сфере нефтепереработки, в первую очередь, - инженеры-химики, инженеры-энергетики. В случае нефтедобычи нужны специалисты, способные надёжно работать с большими конструкциями и механизмами (вышки, бурильные установки и другие конструкции). В нефтеперерабатывающей отрасли для инженеров складываются относительно более благоприятные условия, т.к. требуется меньше физического труда, больше труда умственного, а также способность к инновационному подходу к решению проблем (уменьшение затрат и т.п.).

4) Инженеры по вычислительной технике занимаются анализом аппаратных и программных компьютерных систем.

Часто инженеры этой сферы оказываются на передовой технического прогресса. Они участвуют в проектировании, разработке, испытаниях и организации производства компьютерных аппаратных средств.

---

<sup>244</sup> Инженерная специальность в США / Рейтинг инженерных специальностей по прибыльности // [https://studbooks.net/1778856/pedagogika/inzhenernaya\\_spetsialnost](https://studbooks.net/1778856/pedagogika/inzhenernaya_spetsialnost)

Работа инженера в этой сфере связана, в основном, с аппаратными средствами, но также затрагивает операционные системы и программное обеспечение.

5) Биоинженерия или биомедицинская инженерия.

Это дисциплина нацелена на углубление знаний в области инженерии, биологии и медицины и укрепление здоровья человека. Междисциплинарные разработки объединяют инженерные подходы с достижениями биомедицинской науки и клинической практики. Биоинженерия/биомедицинская инженерия направлена на нахождение и решение проблем биологии и медицины. Среди важных достижений биоинженерии можно назвать разработку, магниторезонансной томографии (МРТ), искусственных суставов, кардиостимуляторов, ангио-пластики, биоинженерных протезов кожи, аппаратов искусственного кровообращения и др.

Далее по востребованности следуют направления:

- 1) Ядерная техника,
- 2) Агротехника,
- 3) Технология керамики,
- 4) Строительство,
- 5) Проектирование и разработка,
- 6) Инженерное дело (общее),
- 7) Инженерное управление,
- 8) Теоретическая механика,
- 9) Инженерная физика / инженерная наука,
- 10) Лесное дело,
- 11) Инженерная геология,
- 12) Металлургия,
- 13) Горное дело. И так далее.

Средняя стартовая зарплата для всех инженеров в США составляет в год 58 000 долларов, а средняя зарплата в середине карьеры - 98 000 долларов. Доход инженера может варьировать в зависимости от отрасли техники или науки<sup>245</sup>.

Ниже приведена зарплата первой десятки отраслей (специальности указаны в порядке увеличения годового заработка):

1. № 10: Компьютерная инженерия (Computer Engineering (CE)).

Инженеры данной отрасли получают среднюю годовую зарплату в начале карьеры в размере 60 775 долларов США. Когда они достигают середины карьеры, средняя зарплата составляет около 105 тыс. долларов / год.

Самыми популярными среди студентов вузами в этой отрасли являются:

1) Университет Штата Огайо (OHIO STATE UNIVERSITY),

---

<sup>245</sup> ТОП-10 самых высокооплачиваемых инженерных специальностей в США /10 декабря 2019 // <https://theacademicadvisor.com.ua/tehnicheskie-i-inzhenernye-spetsialnosti-v-ssha/>

- 2) Университет Штата Иллинойс, в Urbana-Champaign (University of Illinois at Urbana-Champaign),
- 3) Университет Штата Айова (Iowa State University).
2. № 9: Электротехника (Electrical Engineering (EE)).

В начале карьеры инженеры в сфере электротехники получают в среднем зарплату в 61 608 долларов. К середине карьеры средняя зарплата достигает 105 789 долларов.

Инженеры-электротехники – выпускники Принстонского Университета, Военно-Морской Академии (ВМА) США и Йельского Университета получают еще больше.

3. № 8: Океаническая инженерия (Ocean Engineering (OE)).

Средняя зарплата в начале карьеры 63 333 долларов, в середине карьеры – 105 050 долларов. Больше зарабатывают студенты ВМА США, Университета РОД-АЙЛЕНД и Технологического Института Флориды.

По мере роста потребности в инженерах в области охраны окружающей среды, энергетики и управления ресурсами, перспективы занятости таких специалистов более высоки (прогнозные темпы роста 12-14% за 2019-2029 гг.), чем в других профессиях.

Самыми популярными учебными заведениями среди будущих океанических инженеров являются Техасский Сельскохозяйственный и Механический Университет, ВМА США, Атлантический Университет Флориды.

4. № 7: Химическая инженерия – (Chemical Engineering (CE)).

Средняя зарплата инженера-химика в начале карьеры 64 325 долларов, к середине карьеры – увеличивается до 109 904 долларов.

Как и в случае с другими специальностями, зарплата инженера-химика может отличаться в зависимости от университета, в котором они учились.

В тройку лидеров по популярности среди студентов входят Калифорнийский Университет в Сан-Диего, Технологический Институт Джорджии и Государственный Университет Штата Огайо.

5. № 6: Ядерная инженерия (Nuclear Engineering (NE)).

При поступлении на работу новые инженеры-ядерщики получают в среднем зарплату в размере 65 155 долларов в год, со временем она увеличивается до 107 700 долларов. Зарплата больше, если есть степень в Калифорнийском Университете в Беркли, Военной Академии США или Массачусетском Технологическом Институте.

Государственный Университет Пенсильвании является самым популярным Университетом в области ядерной инженерии. В этом плане, Университет Иллинойса в Urbana-Champaign и Университет Науки и Технологии Миссури не сильно отстают.

6. № 5: Металлургическая инженерия (Metallurgical Engineering (ME)).

Инженеры-металлурги зарабатывают в год в среднем 65 400 долларов, а к середине карьеры эта цифра возрастает до 97 500 долларов. Студенты, получившие степень в Колорадской Горной Школе, или Технологического Университета Монтаны получают, как правило, более высокую зарплату.

7. №4: Системная инженерия / Системотехника (Systems Engineering (SE))

Инженеры-системщики сосредоточены на разработке и управлении сложными системами, такими как проектирование космических кораблей и робототехника.

В начале карьеры системные инженеры зарабатывают в среднем 66 357 долларов в год, в середине карьеры – заработок достигает 120 000 долларов. Ученые степени ВМА США, Университета Пенсильвании, Военной Академии США дают самые высокооплачиваемые специальности в этой области.

Наиболее популярными вузами (колледжами) для системных инженерных специальностей являются Университет Штата Флорида, ВМА США и Университет Вирджинии (Главный кампус).

#### 8. № 3: Морская инженерия (Marine Engineering (ME)).

Морские инженеры получают в год в среднем зарплату в размере 68 750 долларов при первом поступлении на работу, в середине карьеры – 106 267 долларов. ВМА США выпускает самых высокооплачиваемых специальности в этой области.

Самые популярные вузы в области морской инженерии – Морская Академия Штата Мэн, Морская Академия Штата Массачусетс, Академия торгового флота США.

#### 9. № 2: Горное дело (Mining Engineering (ME))

Горные инженеры планируют и строят шахты для добычи полезных ископаемых. Вузы США выпускают около 340 студентов в год со степенью по этой специальности.

В этой области мало специальностей, кто получает степень в области горного дела, но они, как правило, получают высокие зарплаты. В начале карьеры средняя зарплата горных инженеров составляет 71 083 долларов США, а средняя - 108 083 долларов.

Студенты, получившие степени в таких вузах, как Университет Штата Пенсильвания, Политехнический Институт Штата Вирджиния получают больший заработок.

#### 10. № 1: Нефтяная инженерия (Petroleum Engineering (PE)).

Нефтяные инженеры возглавляют список самых высокооплачиваемых инженерных специальностей в США, они также имеют хорошие перспективы работы. Так, ожидается, что в течение 2019-2029 гг. рост занятости в этой сфере составит 15% , что более чем вдвое превышает прогнозируемый темп роста занятости в целом.

Средняя начальная зарплата инженеров-нефтяников 90 827 долларов, это на 30 тыс. больше, чем в среднем по всем инженерным профессиям. В частности, студенты Университета Вайоминга зарабатывают в среднем 108 193 доллара в год в начале своей карьеры, средний доход на пике карьеры составляет 170 782 доллара в год.

Наиболее популярными учебными заведениями в этой области являются Горная школа Штата Колорадо, Университет Штата Луизиана, Сельскохозяйственный и Механический Университет Техаса и Университет Штата Пенсильвания.

Подготовка специалистов в области инженерного дела является одним из приоритетных направлений образовательной системы США<sup>246</sup>.

---

<sup>246</sup> МЕДНИКОВА Т. Б., СЕНАШЕНКО В. С. Инженерное образование в США (часть первая) / Журнал «Высшее образование в России», 2014 / Область наук: Науки об образовании // <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhernoe-obrazovanie-v-ssha-chast-pervaya>

Образовательные программы в области инженерного дела относятся к профессионально-ориентированным бакалаврским программам. По сравнению с академическими направлениями на основе модели т. н. либерального образования, в таких программах значительное место занимают профессиональные дисциплины.

Следует отметить, что доля профессионально-ориентированных программ в общей структуре высшего образования США постепенно растет. Многие вузы становятся все более специализированными, и, несмотря на популярность “либеральных” программ, имеет место тенденция уменьшения их количества.

Нынешнее увеличение спроса на выпускников, окончивших вузы по инженерным или технологическим направлениям, вынуждает некоторые Штаты США искать пути привлечения абитуриентов на обучение специальностям, отличным от социально-гуманитарных направлений. Это непростая задача, поскольку американские студенты в целом более склонны к выбору образовательных программ в области гуманитарных наук, бизнеса, искусств, социальных наук, юриспруденции и других областей, и менее склонны к освоению образовательных программ в области инженерии и естественных наук. Так, из 1,7 млн. степеней бакалавра, присужденных в 2010-2011 гг., более половины охватывали следующие 5 образовательных областей:

- 1) Бизнес - 21%;
- 2) Социальные науки и история -10%;
- 3) Профессии, относящиеся к сфере здравоохранения, - 8%;
- 4) Образование - 6%;
- 5) Психология - 6%.

Пятая часть (21%) от общего числа присужденных степеней бакалавра относилась к следующим областям:

- 1) Изобразительное и исполнительское искусство - 6%,
- 2) Инженерия и инженерные технологии - 5%,
- 3) Биологические и биомедицинские науки - 5%,
- 4) Связь и технологии связи - 5%.

В остальные 27% вошли прочие направления (изучение иностранных языков, литература и лингвистика, математика и статистика, философия и т.д.).

*Прим.: Публикация 2014 г.*

Причиной усиления специализации вузов и привлечения студентов на обучение инженерным (математическим и естественнонаучным) направлениям были обусловлены не только спросом работодателей, но и задачами экономического развития страны, повышения ее конкурентоспособности.

Необходимость улучшения результатов технического обучения в средних школах и вузах, но главное - осознание этих результатов широкой общественностью и властями США привели к принятию в 2013 г. Федерального Стратегического Плана (ФСП) по образованию в областях STEM на 5 лет.

В ФСП говорится о значимости подхода STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) - Наука, Технологии, Инженерия и Математика.



Основная цель развития подхода STEM – развитие науки и образования в США

В США имеется более 1700 программ высшего инженерного образования. Хотя и можно получить степень бакалавра по направлению «Общая инженерия» (General Engineering), практически все студенты обучаются по специализированным программам (так, около 2/3 степеней бакалавра приходится на гражданское строительство, электротехнику, вычислительную технику и инженерную механику).

Из студентов, начавших обучение инженерному делу, получают степень около 60%, остальные переводятся на другие направления или отчисляются. В числе основных причин этого – неясные представления студентов об инженерном деле, низкое качество преподавания, плохое знание математики.

Лишь 5% студентов бакалаврских программ получают степень в инженерном деле, хотя выпускники вузов по инженерным направлениям имели самую высокую в стране зарплату (по сравнению с выпускниками других направлений). Так, в 2013 г. она в среднем составляла 62535 долл./год, а уровень безработицы инженеров в США был всего 2% (тогда как в целом по стране - около 9%).

Что касается присуждения степеней магистров и докторов (Ph.D) по инженерному делу, в 2012 г. присуждено 49 372 степеней магистра и 10 035 степеней доктора, из них иностранным студентам - 43,3% и 53,3%, соответственно (без учета направления «Вычислительная техника»).

Что касается бакалаврских программ инженерии, то основные степени:

- Бакалавр наук в инженерном деле (Bachelor of Science in Engineering);
- Бакалавр в инженерных технологиях (Bachelor of Engineering Technology).

В первом случае студенты обучаются для работы в качестве профессиональных инженеров и программистов, во втором - для работы инженерами-технологами.

На уровне магистратуры также имеются две основные степени:

- 1) Магистр наук в инженерном деле (Master of Science in Engineering) готовится для работы повышенной сложности в инженерном деле или инженерного образования (для получения степени магистра обучение длится 1-2 года, при этом необходимо написание и защита диссертационной работы).

Образовательные программы для получения степени Магистра инженерного дела (Master of Engineering) нацелены на увеличение шансов потенциального трудоустройства. Обычно подобные программы длятся около 1 года.

Степень магистра инженерного дела в некоторых вузах можно получить и дистанционно (Master of Science in Engineering Online Degree Master). Как правило, такие программы предназначены для работающих специалистов.

Выпускников инженерных бакалаврских программ США называют инженерами, но существует и отдельно степень инженера. Она рекомендуется для студентов, планирующих профессиональную карьеру в производственных отраслях.

Так, в Университете Стэнфорда очное обучение инженеров длится, минимум, 2 года после завершения бакалаврской программы. Для успешного прохождения программы необходимо получить 90 зачетных единиц (кредитов) и написать диссертацию.

Для получения степени магистра инженерного дела в MIT (Массачусетском Технологическом Институте) нужно успешно завершить образовательную программу и иметь не менее 90 кредитов, из которых 66 приходится на трудоемкость учебных дисциплин, а 24 отводятся на написание магистерской диссертации.

В то же время, для получения степени инженера в MIT необходимо набрать 162 кредитов за учебные дисциплины (не считая кредиты на написание диссертации).

Цели образовательных программ для получения степени инженера в MIT:

- Приобретение студентами широких и более глубоких знаний в инженерном деле и естественнонаучных дисциплин, чем в магистерских программах;
- Развитие у студентов исследовательских навыков, однако несколько иной направленности, чем требуется для получения докторской степени.

В MIT присуждаются степени:

- 1) Инженер по охране окружающей среды (Environmental);
- 2) Инженер-электрик (Electrical Engineer);
- 3) Инженер-строитель (Civil Engineer); И др.

Звание «профессионального инженера» присуждается только после сдачи экзаменов по основам науки, прохождения практики и сдачи дополнительного профессионального экзамена с последующим получением лицензии профессионального инженера.

Наличие лицензии при трудоустройстве зависит от круга задач, выполняемых инженером, области деятельности, предприятия и требований работодателя.

Одним из учреждений высшего образования в США, которая предоставляет возможность получить образование заочно и по интернету, является Национальный Технологический Университет – NTU (National Technological University) – расположенный в Миннеаполисе (Штат Миннесота).

Университет был образован при поддержке таких технологических компаний, как IBM, MOTOROLA и HEWLETT-PACKARD. Задачей Университета в то время была передача учебных курсов через сеть спутниковой связи непосредственно на обучающие устройства корпораций. В 1984 г. NTU начал предлагать специальные программы обучения на курсах, предоставляемых семью университетами<sup>247</sup>.

Сегодня NTU предлагает программы для получения степени магистра на курсах, предоставляемых через Консорциум университетов США. Курсы доступны через сеть Интернет, на компакт-дисках, DVD и видеокассетах.

Курсы по десяткам профессиональным инструментальным программам охватывают широкий круг обучения, включающий, в частности<sup>248</sup>:

- 1) Биотехнологии.
- 2) Системы контроля и управления.
- 3) Базы данных.

---

<sup>247</sup> Инженерно-техническое образование за рубежом // [https://studbooks.net/1876650/pedagogika/inzhenerno\\_tehnicheskoe\\_obrazovanie\\_rubezhom](https://studbooks.net/1876650/pedagogika/inzhenerno_tehnicheskoe_obrazovanie_rubezhom)

<sup>248</sup> Инженерно-техническое образование за рубежом // [https://studbooks.net/1876650/pedagogika/inzhenerno\\_tehnicheskoe\\_obrazovanie\\_rubezhom](https://studbooks.net/1876650/pedagogika/inzhenerno_tehnicheskoe_obrazovanie_rubezhom)

- 4) Экономическое развитие.
- 5) Повышение квалификации руководящих кадров.

Большинство программ для получения степени бакалавра рассчитаны на 4 года и требуют около 2-х лет основных курсов, за которыми следуют 2 года спецкурсов по конкретным дисциплинам. Часто также требуется пройти ряд курсов социальных или гуманитарных наук, но обычно это факультативные курсы из широкого выбора.

Обязательные общие инженерные курсы обычно включают математику, геометрию, статику и динамику, сопротивление материалов, механику жидкостей, промышленную инженерию и др. Курсы по естествознанию и инженерии включают лекции и лабораторные занятия в рамках отдельных курсов<sup>249</sup>.

Студенты университетов, изучающие инженерное дело, обычно принимают участие в различных формах развития карьеры во время учебы на бакалавра. Они часто принимают форму оплачиваемых стажировок, совместных образовательных программ, исследовательского опыта или служебного обучения.

Студенты, обучающиеся на бакалавра, обычно проводят стажировки в инженерных науках во время летних каникул между весенним и осенним семестрами семестрового академического цикла (хотя, некоторые университеты США придерживаются «четвертей», или триместровый цикл). Эта стажировка длится обычно 8–12 недель, может быть полной или неполной, оплачиваемой или неоплачиваемой в зависимости от компании. Иногда студенты получают академический кредит в качестве альтернативы или в дополнение к зарплате. Доступны и более короткие стажировки.

Стажировки предлагают инжиниринговые компании на временные должности, предоставляют компаниям возможность знакомиться со студентами в качестве потенциальной работы на полную ставку после выпуска.

Инженерные стажировки обеспечивают практическое обучение за пределами вуза, возможность студенту узнать, подходит ли ему ее текущий выбор инженерной дисциплины. Кроме того, опыт исследований и стажировок положительно влияет на эффективность решения инженерных задач.

Инженер проходит стажировки и после получения формального образования.

Чтобы получить статус инженера-стажера или инженера по обучению, лицо должно быть получателем инженерной степени от учреждения, аккредитованного Комиссией по технической аккредитации – ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology), а также сдать экзамен по основам инженерии («FE EXAM» (Fundamentals of Engineering (FE) Exam)).

Экзамен FE предлагается Национальным Советом экзаменаторов по инженерно-геодезическим работам (NCEES (National Council of Examiners for Engineering and Surveying) - Национальный совет экспертов по инженерному делу и геодезии) по дисциплинам: гражданское строительство, промышленная и системная инженерия, химическая инженерия, инженерия, экологическая инженерия и др.

*Прим.: FE EXAM – Экзамен по основам инженерного дела, также называемый экзаменом "Инженер в обучении", является первым из двух экзаменов, которые инженеры должны сдать, чтобы получить лицензию...*

---

<sup>249</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

*Прим.: NCEES - Национальный Совет экспертов по инженерному делу и геодезии - американская некоммерческая организация, занимающаяся продвижением профессиональных лицензий для инженеров и геодезистов.*

Экзамен FE проводится 4 раза в год. После успешной сдачи экзамена по основам инженерии и получения диплома инженера, аккредитованного ABET, начинающий инженер может подать заявку на получение статуса инженера по обучению в Лицензионном Совете своего штата. Если разрешено, они могут использовать суффикс E.I.T. (Engineer in Training) для обозначения своего статуса инженера по обучению<sup>250</sup>.

Чтобы получить EIT-сертификат, необходимо сдать экзамен FE (Fundamentals of Engineering) EXAM (Экзамен по основам инженерного дела, также называемый экзаменом "Инженер в обучении", а в некоторых штатах ранее назывался экзаменом "Инженер-стажер"). Экзамен продолжается 8 часов и представляет собой тестирование. Кандидату надо ответить на 180 вопросов: 120 по основным инженерным дисциплинам и 60 по химии (CHEMICAL), строительству (CIVIL), электрике (ELECTRICAL), окружающей среде (ENVIRONMENTAL), производству (INDUSTRIAL), механике (MECHANICAL) и другим предметам<sup>251</sup>.

Получив EIT-сертификат и отработав 4 года по специальности, можно сдать PE (Principles and Practice of Engineering) EXAM (экзамен ««Принципы и практика инженерии»»). Он также длится 8 часов и предлагает решить несколько практических задач. По итогам экзамена будет выдана лицензия профессионального инженера. В результате успешной сдачи экзамена зарплата специалиста увеличится на 15 %, однако значительно возрастет и его ответственность.

По истечению этого времени получающий образование инженер может решить, проходить ли ему тестирование для получения государственной лицензии, чтобы он мог называться профессиональным инженером.

Процесс лицензирования различается от Штата к Штату, но, как правило, требуется, чтобы стажер имел 4-хлетний опыт работы в выбранной им инженерной области, а также успешно сдал экзамен NCEES по принципам и практике проектирования для его инженерной дисциплины его области деятельности<sup>252</sup>.

После успешного завершения этого тестирования инженер наделяется правом поставить после его имени суффикс P.E. (Professional Engineer), означающего, что он теперь – профессиональный инженер.

И он может ставить собственную печать, например, на соответствующих чертежах и отчетах. Он также может выступать в качестве свидетеля-эксперта P.E. Получение статуса «Профессиональный инженер» - один из высших достижений инженера. Инженеры с таким статусом, как правило, пользуются большим спросом у работодателей, особенно в области гражданского строительства.

В США также доступны 2 типа докторской степени в области инженерии:

- Традиционный доктор философии (Ph.D.)
- Доктор технических наук.

<sup>250</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

<sup>251</sup> Инженерное образование в США / 26 октября 2018 // <https://staracademy.ru/blog/inzhenernoe-obrazovanie-v-ssha>

<sup>252</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

Доктор философии фокусируется, как правило, на исследованиях и преподавании, доктор технических наук специализируется на практической инженерии. Требования к образованию одинаковы для обеих степеней; но требуется написание и защита диссертации. Для доктора философии также требуется решение стандартной исследовательской задачи, тогда как для степени доктора технических наук необходима практическая диссертация.

После окончания учебы могут потребоваться курсы непрерывного образования, чтобы поддерживать государственную лицензию профессионального инженера (PE).

Лучшие инженерные университеты в США<sup>253</sup>:

Согласно рейтингам США, Массачусетский технологический институт (МТИ), Стэнфорда Университет, Калифорнийский Технологический Университет и Калифорнийский университет в Беркли возглавляют все рейтинги, когда речь заходит о программах инженерного дела.

*Прим.: Публикация 2018 г.*

По данным Бюро статистики Министерства труда США, инженерные должности являются одними из самых высокооплачиваемых должностей в стране. При этом для занятия инженерной должности начального уровня достаточно степени бакалавра.

Средняя зарплата составляет от 50 000 долларов США до 100 000 долларов США в год в зависимости от области специализации.

ТОП-10 инженерных и технических университетов США по специальностям – QS WORLD UNIVERSITY RANKINGS BY SUBJECT:

#### 1. Химическая инженерия.

Из 300 университетов в рейтинге химической инженерии почти четверть (74) приходится на США. Из них 16 входят в 50 лучших университетов мира. В рейтинг 5 лучших университетов США в области химической инженерии входят:

- 1) № 1. Массачусетский Технологический Институт (MIT)
- 2) № 2. Стэнфорда Университет (STANFORD UNIVERSITY)
- 3) № 3. Университет Калифорнии, Беркли (UCB)
- 4) № 4. Калифорнийский Технологический Институт (CALTECH)
- 5) № 5. Университет ПРИНСТОН (PRINCETON UNIVERSITY)

#### 2. Гражданская и строительная инженерия.

В рейтинг лучших университетов в области гражданского и промышленного строительства входят 200 учреждений по всему миру, в том числе 37 университетов США. Топ-10 снова возглавляет MIT:

- № 1. Массачусетский Технологический Институт (MIT),
- № 2. Калифорнийский Университет, Беркли (UCB),

---

<sup>253</sup> Изучение инженерного дела в США. Самые востребованные инженерные специальности. Рейтинги инженерных университетов США за 2018 год // <https://interstudentline.com/article/izuchenie-inzhernogo-dela-v-ssha-samie-vostrebovannie-inzhenernie-spetsialnosti-reytingi-inzhenernih-universitetov--ssha-za-2018-god.html>

- № 3. Стэнфорда Университет (STANFORD UNIVERSITY),
- № 4. Институт технологии Джорджии (GEORGIA TECH),
- № 5. Университет Штата Иллинойс в Urbana-Champaign (University of Illinois at Urbana-Champaign).

В США термин «инженер» трактуется двояко<sup>254</sup>:

- 1) Во-первых, это человек, который имеет соответствующую образовательную подготовку, зафиксированную сертификатом об окончании колледжа или другим общепризнанным документом;
- 2) Во-вторых, это человек, занимающийся инженерным трудом в различных организациях и на предприятиях, связанных с решением конкретных, практических проблем в области техники и технологий.

Во многих сферах деятельности «инженер» - это название определенных должностных позиций, связанных с техникой. При этом существуют определенные ограничения на использование термина «инженер», особенно - «профессиональный инженер» применительно к областям деятельности, которые регулируются государством<sup>255</sup>.

В большинстве Штатов запрещено законами использовать звание «инженер» лицами, кто не прошел процедуру сертификации. Для того чтобы обойти этот запрет, активно используется звание «технолог» (TECHNOLOGIST), но это делается, главным, образом в определенных областях (так, разработка промышленных процессов и др.).

В США принята многоступенчатая система высшего образования, в соответствии с которой обучение делится на несколько циклов<sup>256</sup>:

- 1) Первый цикл (UNDERGRADUATE) продолжается 4 года и завершается получением степени бакалавра. Так как первые 2 года студенты изучают общеобразовательные дисциплины, они могут выбирать разные предметы (так, одновременно выбрать математику и литературу).

Специализация начинается на третьем курсе. В целом для получения степени бакалавра студент должен набрать 120 кредитов (часть из них может быть зачтена по результатам обучения в школе). Кредит засчитывается при условии, что студент:

- Прослушал определенное количество лекций,
- Выполнил ряд практических и лабораторных работ,
- Сдал самостоятельную работу.

Помимо необходимого числа кредитов, студент должен получить необходимый средний балл (Graduate Point Average).

- 2) Вторая ступень (GRADUATE) обычно занимает 2 года и заканчивается присуждением степени магистра (Master Degree). В конце курса студенты защищают магистерскую диссертацию.

<sup>254</sup> Техническое образование и инженерная специальность в США // <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=466656>

<sup>255</sup> Техническое образование и инженерная специальность в США // <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=466656>

<sup>256</sup> Система образования США // <https://www.global-class.ru/countries/14/1/>

Но возможен другой путь: узкая специализация – 2-хлетняя программа, по окончании которой выпускник получает степень Advanced Professional Degree.

- 3) Докторантура (Ph.D — доктор философии) – 3-я ступень образовательной системы США, 3-4-летний курс, аналог нашей аспирантуры.

В структуру высшего образования США входит более 3600 учебных заведений, в их числе университеты, колледжи и технические училища.

Важнейшие центры технического образования в США<sup>257</sup>:

- 1) Массачусетский технологический институт (Кембридж),
- 2) Технологический Институт Карнеги,
- 3) Бруклинский Технологический Институт,
- 4) Вашингтонский Технологический Институт,
- 5) Технические факультеты и колледжи Гарвардского, Колумбийского, Калифорнийского, Иллинойса, Стэнфорда и других университетов.

Любой университет может открыть у себя инженерную программу, но общественное признание она получит после специальной аккредитации, которая проводится Национальным Советом по аккредитации инженерных и технических программ.

Таким образом, в США, несмотря на некоторый перебор в количестве выпускаемых ежегодно экономистов, юристов и прочих, существует хорошо отработанная система подготовки инженерного персонала и его встраивания в национальную экономику.

В этой системе инженерного образования можно наблюдать четкое разделение функций между высшими образовательными учреждениями:

- С одной стороны, вузами, представляющими интересы рынка рабочей силы профессиональными инженерными ассоциациями,
- С другой – вузами, которые организуют и обеспечивают учебный процесс,

В американской системе инженерного образования:

- 1) Образовательные учреждения высшего образования технического профиля обеспечивают учебную часть процесса в соответствии с требованиями, которые формулируются профессиональным инженерным сообществом.
- 2) Качество образования контролируется независимыми от университетов органами государственной сертификации профессиональных инженеров.
- 3) Процедуры контроля инженерного образования и его параметры формируют профессиональные инженерные сообщества.

В результате в области инженерного образования в США сформировалось своеобразное «разделение властей», где:

- 1) В роли законодателя выступает Инженерный Корпус США (см. ниже),
- 2) Университеты играют роль исполнительной ветви,

---

<sup>257</sup> Техническое образование и инженерная специальность в США // <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=466656>

- 3) Контроль осуществляют уполномоченные на то органы - Советы по сертификации и аккредитации инженеров.

Получить инженерное образование в США – это перспективы карьерного роста для молодых людей. В США инженерная профессия востребована, причем средняя зарплата может достигать 42 \$ в час<sup>258</sup>.

*Прим.: Публикация 2018 г.*

Окончить инженерный вуз США и получить степень бакалавра, магистра или доктора не является гарантией трудоустройства, хотя и можно найти должность помощника инженера. Но, как правило, работодатели спросят у претендента на должность инженера наличие сертификата EIT (Engineer in Training («Инженер в обучении»))<sup>259</sup>.

### **(16) Финляндия (Финляндская Республика)**

В сфере высшего инженерного образования, имеются 2 типа университетов<sup>260</sup>:

- 1) Классические общеобразовательные университеты,
- 2) Университеты прикладных наук:

Получение степени бакалавра требует 3-х лет очного обучения, чтобы получить степень магистра, необходимо дополнительно очно проучиться 2 года.

- 1) Университеты прикладных наук – это региональные университеты, присуждающие инженерные степени через 3,5-4 лет обучения.

Университеты прикладных наук (т.н. «политехники»), как политехнические институты, начали работать на экспериментальной основе в 1991-1992 гг., в них преподаваемые теоретические знания в процессе обучения подкрепляется практическим опытом.

До 2017 г. обучение в университетах Финляндии для студентов было бесплатным, позже введена плата за обучение для студентов из стран, не входящих в Евросоюз. Стоимость обучения относительно невысокая по международным стандартам. Она варьирует от 4 тыс. до 12 тыс. евро в год. При условии хорошей учебы студент может получить стипендию в размере 20-100% от стоимости обучения.

В Финляндии для поступления в магистратуру политехнического вуза требуются политехническая степень бакалавра и опыт практической работы не менее 3-х лет. Степень магистра политехнических наук подразумевает получение 60-90 зачетных единиц в течение 1-го года – 1,5 лет обучения.

Среди лучших университетов Финляндии, предлагающих инженерные программы разных уровней (бакалавр, магистр, доктор), в частности<sup>261</sup>:

1. Университет Тампере.

<sup>258</sup> Инженерное образование в США / 26 октября 2018 // <https://staracademy.ru/blog/inzhenernoe-obrazovanie-v-ssha>

<sup>259</sup> Инженерное образование в США / 26 октября 2018 // <https://staracademy.ru/blog/inzhenernoe-obrazovanie-v-ssha>

<sup>260</sup> 1. Высшее образование в Финляндии // <https://www.iclass.ru/higher-education/finland/>; 2. Инженерное образование - Engineering education // [https://wiki2.wiki/wiki/Engineering\\_education](https://wiki2.wiki/wiki/Engineering_education)

<sup>261</sup> Лучшие университеты Финляндии в 2021 г. // 16 июня 2021 // <https://worldscholarshipforum.com/ru/лучшие-университеты-в-финляндии/>



Университет Тампере основан в 2019 г. путем слияния Технологического Университета Тампере и Университета Тампере, является одним из лучших университетов Финляндии. Курсы, предлагаемые Университетом, в частности:

- 1) Биологические науки,
- 2) Архитектурное проектирование,
- 3) Инженерные технологии,
- 4) Общая инженерия,
- 5) Геология, окружающая среда, наземные и морские науки

## 2. Технологический Университет Тампере

Университет учрежден в 2010 г., является также одним из лучших в Финляндии университетов, а также – один из лучших университетов инженерных наук в Финляндии. Среди 4-х основных факультетов Университета:

- Бизнес администрирование,
- Инженерные науки,
- Естественные науки.

## 3. Университет Восточной Финляндии.

Университет является одним из крупнейших университетов Финляндии, образован в 2010 г. в результате слияния двух университетов Восточной Финляндии – Университета ЙОЭНСУУ и Университета КУОПИО<sup>262</sup>.

На слияние повлияла реформа университетского сектора, проведенная в Финляндии в 2009–2010 гг. на основании Закона об университетах 2009 г. (558/2009). Новый Закон расширил автономию финских университетов.

В 2009 г. открыт Китайско-финский Центр экологических исследований SFERC (China-Finland Ecological Research Centre) в Нанкине (Китай) в результате совместной работы Университета ЙОЭНСУУ, Университета КУОПИО и Университета Нанкина.

SFERC специализируется на исследованиях по высшему образованию и вопросам лесного хозяйства, энергетики и окружающей среды.

Центр работает в кампусе Университета Нанкина в качестве вспомогательного кампуса Университета Восточной Финляндии. Университет имеет 4 факультета<sup>263</sup>:

- 1) Философский факультет,
- 2) Факультет естественных наук и лесного хозяйства,
- 3) Факультет медицинских наук,
- 4) Факультет социальных наук и бизнес исследований.

Университет Восточной Финляндии – многопрофильный, предлагает обучение почти по 100 дисциплинам и программам на получение степени.

---

<sup>262</sup> Университет Восточной Финляндии // [https://ru.abcdef.wiki/wiki/University\\_of\\_Eastern\\_Finland](https://ru.abcdef.wiki/wiki/University_of_Eastern_Finland)

<sup>263</sup> Университет Восточной Финляндии // [https://ru.abcdef.wiki/wiki/University\\_of\\_Eastern\\_Finland](https://ru.abcdef.wiki/wiki/University_of_Eastern_Finland)

Ежегодный набор студентов в университет составляет около 2 200 человек, при этом подают заявления на учебу около 24 000 абитуриентов (соответственно, конкурс – более 10 человек на место). Университет предлагает образование на получение степени бакалавра, магистра и доктора в 13 отраслях, среди которых, в частности:

- 1) Фармация,
- 2) Экономика и бизнес-администрирование,
- 3) Естественные науки,
- 4) Медицина,
- 5) Лесные науки.

Университет Восточной Финляндии имеет обширную сеть зарубежных партнеров – сотрудничает примерно с 70 зарубежными университетами.

В 2019 г. Университет присвоил 146 докторских степеней, 1650 степеней магистра и 1367 степеней бакалавра. С 1 августа 2013 г., Университету предоставлено право присуждения академической степени в области права. Университет считается самым многопрофильным университетом в мире.

Университет входит в число 100 лучших университетов мира в области сельского и лесного хозяйства. В числе курсов, предлагаемых Университетом, в частности<sup>264</sup>:

- 1) Биологические науки,
- 2) Сельское и лесное хозяйство,
- 3) Информатика,
- 4) Компьютерные науки,
- 5) Геология, окружающая среда, науки о Земле и море
4. Университет прикладных наук Турку.
5. Университет Хельсинки.

Курсы, предлагаемые Университетом Хельсинки, включают, в частности:

- Сельское и лесное хозяйство,
- Биологические науки,
- Геология, окружающая среда, наземные и морские науки,
- 6. Университет (Академия) Або, Турку.
- 7. В Университете (Академии) Або преподавание ведется на шведском языке<sup>265</sup>.

Курсы, предлагаемые университетом Або, в частности:

- 1) Физические науки.
- 2) Геология, окружающая среда, науки о Земле и море.
- 3) Математика и статистика.

---

<sup>264</sup> Лучшие университеты Финляндии в 2021 г. // 16 июня 2021 //

<https://worldscholarshipforum.com/ru/лучшие-университеты-в-финляндии/>

<sup>265</sup> Академия Або / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/331615>

- 4) Инженерная технология.
- 5) Химическая инженерия.

Университет носит название Королевской Академии Або, основанной в 1640 г., и в 1827 г. переведённой в Хельсинки. Соответственно, историческим преемником старой Академии Або является Хельсинкский Университет. Новая Академия Або основана после провозглашения независимости Финляндии в 1918 г.

В 1964 г. Академии Або была гарантирована господдержка, 1 августа 1981 г. Академия (последняя из частных университетов Финляндии) была национализирована и стала одним из вузов, подчинённых Министерству просвещения Финляндии.

Штат Академии Або составляет более 1,1 тыс. сотрудников, число студентов – около 7,9 тыс., из них более 600 – иностранные студенты более чем из 60 стран мира.

Для поступления в Университет абитуриенты из северных (скандинавских) стран должны сдать обязательный тест на шведский язык, представители других стран могут обучаться в Университете на английском.

Следующие направления обучения в Академии Або занимают лидирующие позиции (рейтинги) в соответствующих отраслях науки, в частности:

- 1) Биотехнологии,
- 2) Естественные науки и полимеры,
- 3) Инженерные науки.
- 4) Компьютерные науки,
- 5) Органическая химия,
- 6) Права человека,
- 7) Биология.

Академия предлагает 3 программы магистратуры на английском языке:

- 1) Международное право;
- 2) Инженерная химия;
- 3) Бизнес в сфере электронной и мобильной связи.

Университеты прикладных наук в качестве цели получения инженерной степени определяют профессиональную компетентность выпускника с акцентом на практическое решение инженерных задач.

Университеты также имеют право присуждать степень магистра инженерных наук для инженеров, вовлеченных в трудовую деятельность и имеющих не менее 2 лет профессионального опыта<sup>266</sup>.

Университеты Финляндии с инженерными программами присуждают степень бакалавра после 3-го года обучения. Бакалавр университета обычно продолжает образование еще 1 год или 2 года, чтобы получить степень магистра.

---

<sup>266</sup> Инженерное образование - Engineering education // [https://wiki2.wiki/wiki/Engineering\\_education](https://wiki2.wiki/wiki/Engineering_education)

Университеты обычно присуждают степени бакалавра технических наук и магистра технических наук. Степени присуждаются инженерными школами или факультетами университетов (так, в Университете Турку и др.) или отдельными технологическими университетами (так, в Университете Тампере и др.). Степень магистра дает право на дальнейшее обучение в аспирантуре или докторантуре.

Для получения степени инженера обычно требуется набрать 240 кредитов по Европейской системе перевода и накопления кредитов – ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System). Наличие инженерной степени является подтверждением профессиональной компетентности его обладателя. При этом степень магистра инженерных наук могут получить инженеры, вовлеченные в трудовую деятельность и имеющие не менее 2-х лет профессионального опыта.

### **(17) Франция (Французская Республика)**

Курс высшего инженерного образования во Франции реализуется в 2 этапа:

- 1) Этап 1: подготовительные классы с техническим уклоном - 2 года обучения,
- 2) Этап 2: Высшее инженерное образования – 3 года обучения.

При этом эксперты отмечают негативную позицию высших инженерных школ Франции в отношении Болонского Соглашения, которое представляется причиной подрыва качества диплома инженера.

Высшие школы и университеты – 2 основных вида вузов, исторически сложившихся во Франции. Высшие школы вышли из школ для военных офицеров, первая из них была создана в 1679 г. Людовиком XIV. Современные аналоги высших школ были основаны в период Французской революции (1789-1799 гг.)<sup>267</sup>.

Высшие школы во Франции, дающие инженерное образование, в частности:

- 1) Школа ЭКОЛЬ ПОЛИ-ТЕХНИК (ÉCOLE POLYTECHNIQUE) – предлагает высококвалифицированное образование для инженеров при поддержке Министерства Обороны Франции;
- 2) Школа ЭКОЛЬ ДЭ ПОН Э ШОССЕ (ÉCOLE DES PONTS ET CHAUSSÉES) – обучает инженеров в области гражданского строительства;
- 3) Школа АГРОПАРИ ТЕК (AGROPARIS TECH) – объединяет вузы в области сельского хозяйства и окружающей среды.

Во Франции имеется более 250 высших школ, каждая школа зачисляет несколько сотен студентов в год. Эти школы подразделяются на 3 основные группы:

- 1) Инженерные школы;
- 2) Школы бизнеса;
- 3) Школы для подготовки преподавателей и высших государственных кадров.

Выпускники инженерных вузов, особенно – дипломированные Высшими инженерными школами с высоким национальным рейтингом, имеют перспективы быстрого роста.

---

<sup>267</sup> КУЗНЕЦОВА Е. Система высшего инженерного образования во Франции - взгляд изнутри / Журнал «Известия высших учебных заведений. Машиностроение», 2011 / Область наук: Науки об образовании // <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-vysshego-inzhenernogo-obrazovaniya-vo-frantsii-vzglyad-iznutri>

Частные и государственные французские компании выше других качеств ценят способности кандидата в технических специальностях.

Университеты Франции имеют долгую историю: первые университеты были созданы в Средние века. Так, Университет Парижа (UNIVERSITÉ DE PARIS) основан в 1200 г.

За время своего существования внутренняя организация французских университетов и управление ими значительно менялись. До 1968 г. образование в университетах было организовано на 4-х факультетах:

- 1) Юридический факультет;
- 2) Научный факультет (включал математику, физику, химию и биологию);
- 3) Социологический факультет;
- 4) Медицинский факультет.

Вместе с тем, по мнению французских экспертов, качество образования в университетах значительно ниже, чем в Высших школах, так как университеты, для получения степени бакалавра и получения диплома о среднем образовании, цитата: «обязаны Законом зачислять всех кандидатов после средней школы».

Относительно инженерных специальностей: Министерство образования разрешает выдавать диплом инженера только нескольким университетам, которые являются членами Конференции (или Содружества) Высших школ.

Высшие школы отличаются высоким качеством вступительных экзаменов, а университеты принимают всех кандидатов, имеющих диплом о среднем образовании.

Во Франции обучение будущих инженеров начинается подготовительными курсами с научным уклоном (CLASSE PRÉPARATOIRE AUX GRANDES ECOLES) и заканчивается Высшими инженерными школами (GRANDES ECOLES).

Курс высшего инженерного образования во Франции делится на 2 этапа<sup>268</sup>:

- 2 года подготовительных классов с техническим уклоном (CPGE – CLASSE PRÉPARATOIRE AUX GRANDES ÉCOLES),
- 3 года высшего инженерного образования.

Цель подготовительных курсов – подготовка хорошей базы знаний для последующего специализированного образования, а также – к вступительным экзаменам на его вторую ступень. Учебная программа этих курсов была основана на фундаментальных науках (таких, как высшая математика, физика, химия). Также преподаются иностранные языки, один из которых английский, и философия.

Преподавательский состав этой ступени образования отличают высокая квалификация и профессионализм, в сравнении с преподавателями остальных ступеней.

В конце 2-х летнего подготовительного курса сдаются устные и письменные платные вступительные экзамены в Высшие инженерные школы (ВИШ).

Цена этих экзаменов была высокой и зависела от статуса ВИШ.

---

<sup>268</sup> КУЗНЕЦОВА Е. Система высшего инженерного образования во Франции - взгляд изнутри / Журнал «Известия высших учебных заведений. Машиностроение», 2011 / Область наук: Науки об образовании // <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-vysshego-inzhenernogo-obrazovaniya-vo-frantsii-vzglyad-iznutri>

По результатам экзаменов студенту присваивается рейтинг в группе. От рейтинга зависит, может ли студент быть принят в выбранную им школу или не может.

Вступительная плата на следующую ступень обучения зависит от статуса ВИШ, но значительно ниже оплаты образования в аналогичных вузах Германии, Англии.

В то же время, существует ряд социальных программ для предоставления стипендий (стипендия за отличную учебу, стипендия по социальным критериям). Так, для финансирования получения высшего образования студенты могут получить стипендию за отличную учебу по результатам экзаменов среднего образования. Размер социальной стипендии зависит от уровня доходов семьи, переоценивается каждый год. Социальная стипендия покрывает полностью экзаменационные расходы на поступление в инженерную школу, а также дальнейшую оплату обучения в школе.

Студент, в зависимости от его «социального эшелона», имеет право на получение ежемесячной стипендии. Некоторые инженерные школы, предоставляют стипендии для своих студентов при поддержке Минобороны.

В случае неудачно сданных экзаменов в ВИШ студенты имеют возможность либо остаться на второй год для улучшения результата обучения, либо оставить инженерное образование и записаться в университет. Но только окончание ВИШ с 3-хлетним, реже – 4-хлетним курсом обучения является основой для присвоения студенту степени инженера, признанной Французским Правительством и работодателями.

Одна из особенностей инженерного образования во Франции заключается в экзаменационном процессе, который включает значительную часть устных презентаций учебных проектов, чаще – на английском языке, а некоторые зачеты проходят в форме презентации научных статей, предложенных преподавателем.

Важное место в образовательном цикле занимают учебные практики, они позволяют найти применение теоретическим знаниям, а также приобрести необходимый опыт.

В 3-хгодичный образовательный цикл входят 3 стажировки в летний период после каждого года обучения, соответственно:

- 1) Первая учебная практика в несколько недель предназначена для ознакомления со структурой и системой функционирования компаний. Этот период может быть использован и для прохождения языковой практики за границей.
- 2) Вторая практика длится обычно около 3-х месяцев и проходит на предприятии либо в исследовательской лаборатории.
- 3) Третья практика в течение 6 месяцев, по аналогии с учебным курсом МГТУ им. Н.Э. Баумана (Россия – авт.), может рассматриваться как дипломный проект, включает в себя исследование какой-либо инженерной задачи.

В конце каждой стажировки студенты составляют отчет и устно защищают его перед жюри из ППС и представителей предприятия или лаборатории.

Студент может взять специальный академический отпуск между 2-м и 3-м годом обучения, для приобретения опыта и формирования привлекательного резюме для будущих работодателей студента.

Неотъемлемую часть в обучении инженеров составляет сотрудничество между ВИШ, научно-исследовательскими лабораториями и промышленными предприятиями.

Это сотрудничество дает преимущества в виде:

- Практик для студентов,
- Соглашений для обеспечения финансирования исследовательских программ передачи знаний для способствования развитию национальной экономики.

**Инженерное образование (ИО)** во Франции, в отличие, в частности, от российских программ ИО, характеризуется более строгим отбором при поступлении в связи с популярностью французского инженерного диплома<sup>269</sup>.

Эксперт отмечает, что ВИШ Франции занимают негативную позицию по отношению к Болонскому Соглашению, которое может стать причиной снижения качества диплома инженера и инженерного образования в целом. Несмотря на некоторые уступки (так, приравнивание диплома инженера и степени мастера, принятие системы кредитов), сообщество ВИШ Франции не готово к дальнейшим реформам в этом направлении. Основным препятствием для принятия Болонского Соглашения французские эксперты считают необходимость перестройки образовательного цикла и объединение ВИШ с университетами, что рассматривается как недопустимое условие.

По мнению российского эксперта, принятие условий Болонского Соглашения о признании российских дипломов в Европе дает преимущества студентам и выпускникам вузов России. Это расширит возможности инженеров для международной мобильности, даст доступ к стажировкам, программам обмена с европейскими университетами. Однако, с другой стороны, вступление технических университетов России в Болонский процесс вызывает следующие вопросы:

- Не подорвет ли система «Бакалавр/Магистр» качество специального образования, которым славится, например, Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э. Баумана?
- Не ограничит ли платный диплом магистра право на высшее инженерное образование для большей части населения России при практически полном отсутствии стипендий и грантов?
- Какой статус в компаниях будут занимать бакалавры — лаборанта или неквалифицированного инженера?

Чтобы получить степень инженера, следует освоить учебную программу магистратуры, утверждаемую Комиссией по титулам инженеров (Комиссия инженерного звания)<sup>270</sup>.

### **(18) Южно-Африканская Республика**

Инженерное образование в Южно-Африканской Республике (ЮАР) предоставляют обычно университеты, технологические университеты и колледжи технического и профессионального образования и обучения. Предоставляемые этими вузами инженерные образовательные программы должны иметь аккредитацию Инженерного Совета Южной Африки (ECSA (Engineering Council of South Africa))<sup>271</sup>.

---

<sup>269</sup> КУЗНЕЦОВА Е. Система высшего инженерного образования во Франции - взгляд изнутри / Журнал «Известия высших учебных заведений. Машиностроение», 2011 / Область наук: Науки об образовании // <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-vysshego-inzhenernogo-obrazovaniya-vo-frantsii-vzglyad-iznutri>

<sup>270</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

<sup>271</sup> Инженерное образование - Engineering education // [https://wiki2.wiki/wiki/Engineering\\_education](https://wiki2.wiki/wiki/Engineering_education)

Академическая подготовка в университетах проводится через обучение по 4-хлетней программе для получения степени бакалавра.

Группы (категории) профессиональных инженеров в ЮАР:

- 1) Профессиональные инженеры (PR-ENG (Professional Engineer)). Согласно законодательству, для реализации крупного проекта, обеспечения стандартов его безопасности требуется разрешение профессионального инженера;
- 2) Профессиональные инженеры-технологи PR-TECH-ENG (Professional Engineering Technologist);
- 3) Профессиональные инженеры-технологи PR-TECHNI-ENG (Professional Engineering Technician);
- 4) Профессиональные сертифицированные инженеры PR-CERT-ENG (Professional Certificated Engineer) – инженеры, которые имеют 1 из 7-и государственных сертификатов о компетентности, как инженера.

Перечисленные выше группы инженеров должны быть аккредитованы ECSA.

Категории профессиональных инженеров в Южной Африке различаются в зависимости от степени сложности выполняемой работы.

Так, профессиональные инженеры (PR-ENG) решают сложные инженерные задачи, тогда как профессиональные инженеры-технологи (PR-TECH-ENG, PR-TECHNI-ENG) и профессиональные сертифицированные инженеры (PR-CERT-ENG) – инженерные проблемы широкого профиля.

### **(19) Япония (Государство Япония)**

Система образования Японии обладает богатыми традициями, современная структура образования сформировалась после Второй Мировой Войны под сильным влиянием, прежде всего, американской системы образования<sup>272</sup>.

Только за 1950-1970 гг. были проведены, по меньшей мере, три реформы образования, в результате которых уже к началу 1980-х гг. по ряду показателей в сфере образования Япония вышла на одно из первых мест в мире. Это относилось, прежде всего, к охвату молодежи средним и высшим образованием: Так, 9 из 10 начинавших учебу в средней школе, оканчивали ее, 4 из 10 выпускников школы поступали в университет.

Общее 9-летнее образование в Японии является обязательным. Обучение начинается с 6 летнего возраста в начальной школе и продолжается 6 лет, после все выпускники переходят без экзаменов в среднюю школу и обучаются 3 года. Все дети должны получить бесплатное базовое среднее образование.

Профессиональное образование и обучение (ПОО) представлено более чем 300 государственными учебными заведениями. Среди них:

- 1) **Политехнические колледжи (ПК)** высшего образования,

<sup>272</sup> Арефьев О. Н., БУХАРОВА Г.Д. Системы образования зарубежных стран: национальные особенности и направления развития. / Учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации. Академия профессионального образования. Уральское отделение Российской академии образования / Издательство Российского государственного профессионально-педагогического университета — Екатеринбург, 2004. - 357 с. / ISBN 5-9615-0002-0 // [https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/19392/1/5-9615-0002-0\\_2004.pdf](https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/19392/1/5-9615-0002-0_2004.pdf)



- 2) ПК после среднего образования,
- 3) Политехнические центры обучения,
- 4) Центры развития человеческих ресурсов (ЦРЧР) в подчинении Префектур, 2 десятка ЦРЧР для инвалидов в подчинении Центра и Префектур,
- 5) Политехнический университет для подготовки преподавателей.

В последние годы основное внимание уделялось 2-ум направлениям ПОО:

- 1) Разработке программ обучения специальностям, связанным с информационными технологиями (ИТ).
- 2) Устранению несоответствия между современными требованиями и существующими профессиональными квалификациями офисных и инженерно-технических работников среднего и старшего возраста.

Сюда входит разработка программ ПОО, направленных на увеличение числа «белых воротничков», занятых в сфере электронной коммерции, ИТ, а также специалистов высокой квалификации в областях, объединяющих ИТ и производство.

Для устранения несоответствия между профессиональными квалификациями в сфере ИТ и требованиями рынка труда:

- 1) Развивается профессиональное обучение в частных учебных заведениях;
- 2) Развивается система дистанционного образования;
- 3) Оказывается помощь в организации самообразования.

В Японии организовано профессиональное обучение в частных учебных заведениях для выпускников средних общеобразовательных школ и университетов, не сумевших найти работу. Много внимания уделяется диверсификации и совершенствованию программ обучения, направленных, прежде всего, на быстро развивающиеся отрасли экономики. Кроме того, расширены возможности обучения для граждан, которые собираются поменять работу. При этом организуется обучение в выходные дни и вечернее время, внедряется гибкого графика обучения. Принимаются и другие меры, направленные на развитие человеческих ресурсов.

В общих школах приоритетным является изучение академических предметов, спецшколы обеспечивают профессиональное обучение. Документ о получении полного среднего образования дает право доступа к высшему образованию.

Обучение в вузах ведется более чем по 100 направлениям и специальностям, которые включают, в том числе, инженерные, гуманитарные направления, каждое из которых содержит несколько десятков образовательных программ.

В университетах обучаются по 4-хлетней (для медицинских специальностей – по 6-тилетней) программе, по окончании которой присуждается первая университетская степень, аналога степени бакалавра. В университетах есть программы подготовки магистров или докторов наук, на которые принимаются выпускники университетов со степенью бакалавра; сроки обучения составляет 2 года и 5 лет, соответственно.

Студенты университетов, колледжей и технологических колледжей, для завершения каждого периода обучения и для аттестации по образовательной программе, должны получать определенное число зачетных единиц (кредитов).

Характерной особенностью организации учебного процесса в японских вузах является четкое деление на общенаучные (история, философия, литература, обществоведение, иностранные языки) и специальные дисциплины<sup>273</sup>.

Сроки обучения в вузах стандартизированы. Базовый курс высшего образования составляет 4 года по всем основным направлениям обучения и специальностям, кроме медицинских и ветеринарных специальностей, обучение которым длится 6 лет. По окончании базового курса присуждается степень бакалавра.

Выпускники вузов могут продолжить обучение на степень магистра (SHUSHI). Оно длится 2 года. Степень доктора философии (HAKUSHI = PH.D) требует 3 лет обучения для магистров, и не менее 5 лет – для бакалавров<sup>274</sup>.

Магистерская программа предусматривает углубленную научную и профессиональную специализацию. После 2 лет обучения, сдачи экзаменов и защиты тезиса (диссертации) выпускнику аспирантуры присуждается степень магистра.

3-хлетние докторские программы включают спецкурс, выпускной экзамен и защиту диссертации на основе индивидуальных научных исследований.

Окончание учебы в японском университете эксперты приравнивают к трудоустройству на престижную и высокооплачиваемую работу, так как большинство японских вузов напрямую сотрудничает с крупнейшими корпорациями. И студент, поступая в университет, уже практически считается устроенным на работу, скажем, в японскую транснациональную компанию «Ямаха»<sup>275</sup>.

Финансирование образования осуществляют как Правительство Японии, так и власти префектур и муниципалитетов. Расходы Правительства на образование включают ассигнования на содержание национальных образовательных учреждений и субсидии на поддержку образования на местном уровне и для частных учебных заведений. Объем финансирования расходов на местном уровне определяется администрациями префектур и муниципалитетов, исходя из возможностей местных бюджетов.

Многие организации в Японии реализуют их собственные стипендиальные программы для студентов. Около 80% иностранцев учатся в Японии за свой счет. Остальным выплачиваются различные виды стипендий.

Студенты из зарубежных стран могут претендовать на правительственную стипендию (Japanese Government Scholarship), стипендию Японской ассоциации международного образования, стипендии других организаций и фондов.

Выпускники вузов продолжают обучение в корпорациях, принявших их на работу, при этом успешно действует система т.н. "пожизненного найма". Она предусматривает, что специалист работает в одной компании до достижения возраста 55-60 лет. При отборе претендентов на работу учитывается рейтинг окончившего ими вуза, результаты тестирования, включающего вопросы на определение степени общей подготовки и культуры, усвоение гуманитарных и технических знаний.

---

<sup>273</sup> Высшее образование в Японии и последующее возможное повышение квалификации // <http://www.study.uz/1/8/341/visshee-obrazovanie-v-yaponii-i-posleduyushee-vozmojnoe-povishenie-kvalifikacii>

<sup>274</sup> Высшее образование в Японии и последующее возможное повышение квалификации // <http://www.study.uz/1/8/341/visshee-obrazovanie-v-yaponii-i-posleduyushee-vozmojnoe-povishenie-kvalifikacii>

<sup>275</sup> Система образования в Японии // [https://diplomabroad.ru/yaponiya/sistema\\_obrazovaniya\\_v\\_yaponii/](https://diplomabroad.ru/yaponiya/sistema_obrazovaniya_v_yaponii/)

Лучшие претенденты проходят собеседование, в ходе которого оцениваются их личностные качества (коммуникабельность, обязательность, готовность к компромиссам, умение войти в систему выстроенных отношений и т.д.).

Сразу после приема на работу новые сотрудники проходят обязательный краткий (вводный) курс обучения, длительностью 1-4 недели.

В рамках вводного курса выпускники вузов знакомятся с компанией, ее профилем, структурой, историей развития, традициями, концепцией.

После вводного курса следует период ученичества от 2-х месяцев до года. Процесс обучения состоит в основном из практикумов в различных подразделениях фирмы, соответствующих курсов лекций и семинаров. Соотношение практических и теоретических занятий всегда складывается в пользу первых (от 6:4 до 9:1).

Ведущими центрами подготовки высококвалифицированных инженерных кадров в Японии являются университеты. Обучение техническим направлениям подготовки на бакалавра длится 4 года, в магистратуре – 2 года, в докторантуре – 3 года<sup>276</sup>.

Первые 2 года обучения способствуют формированию у студентов фундаментальных знаний, необходимых для инженерной деятельности, в конце 2-го или на 3-ем году обучения будущий бакалавр выбирает специализацию.

Так, в Университете Киото, занимающем 91 место в рейтинге TIMES HIGHER EDUCATION UNIVERSITY RANKING в 2016 г. и 32 место в рейтинге ARWU 2016, студенты выбирают специализацию во 2-ом семестре 2-го года обучения.

В полной мере готовностью к профессиональной инженерной деятельности обладают выпускники магистратуры в области техники и технологий.

Обучение в докторантуре продолжают немногие выпускники магистратуры, что объясняется высокой стоимостью обучения, возможностью продолжить исследование на рабочем месте в лучших технических и финансовых условиях, а также сложностью устройства на работу по окончании докторантуры вне академической среды.

Для поддержки профессионального образования и помощи в его интернационализации создан Японский Совет по аккредитации инженерного образования (JABEE – Japan Accreditation Board for Engineering Education). Анализ требований к результатам обучения для получения степени бакалавра, представленных в разработанных JABEE критериях аккредитации инженерных образовательных программ, свидетельствует о важности формирования у бакалавров в области техники и технологий:

- Социально-личностных и коммуникативных навыков,
- Умения работать в команде,
- Способности к непрерывному образованию.

Особое внимание при оценке результатов обучения уделяется социальной ответственности инженера и его приверженности инженерной этике. В некоторых университетах учебные планы не включают дипломную работу, вместо нее студенты должны посещать лекции по ряду специальных предметов.

---

<sup>276</sup> ТОПОРКОВА О. В. Подготовка специалистов в области техники и технологий в Японии /Журнал «Азимут научных исследований: педагогика и психология», 2016. Область наук: Науки об образовании// <https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-spetsialistov-v-oblasti-tehniki-i-tehnologiy-v-yaponii>

Однако в большинстве японских вузов последний год обучения на получение степени бакалавра посвящен исследовательской работе студентов.

В магистратуре (обучение 2 года) для получения степени магистра инженерного дела студенту необходимо получить 30 зачетных единиц и защитить диссертацию. Курс обучения в течение 2-х семестров по 1,5 часа в неделю дает 4 кредита, потому для получения 30 кредитов за 2 года, необходимо освоить не менее 7-ми курсов.

В Японии будущие магистры в большинстве университетов должны выбирать предметы, предлагаемые на их факультетах и кафедрах, поэтому обучение в магистратуре с первого года является узкоспециализированным.

Обычно курс обучения для будущих магистров инженерного дела совмещает лекции и работу в лаборатории. Большое внимание уделяется диссертации будущего магистра. Предметы в магистратуре делятся на категории:

- 1) Обязательные предметы, составляющие основу учебного плана;
- 2) Профилирующие предметы, которые могут быть как предметами по выбору, так и обязательными для изучения;
- 3) Второстепенные предметы, не относящиеся к специализации магистранта;
- 4) Исследовательские предметы, к которым относится магистерская диссертация, которая, хотя и является обязательной для получения степени магистра, не ведет к получению зачетных единиц;
- 5) Прочие предметы, одобренные научным руководителем и изучаемые на других факультетах или в других университетах.

Кроме того, обучение включает исследовательскую дипломную практику.

Возможно как увеличение срока обучения в магистратуре (до 4 лет) для работы над магистерской диссертацией, так и уменьшение до 1 года для лиц, продемонстрировавших выдающиеся результаты.

Обучение в докторантуре в Японии длится 3 года. Для поступления необходимо иметь степень магистра по специальности, высокий средний балл в дипломе, хорошую публикационную активность, свидетельствующую о большом исследовательском потенциале соискателя. В некоторых университетах в докторантуру не зачисляются соискатели моложе определенного возраста (так, в Университете Токио одним из требований к докторантам является возраст не моложе 24 лет).

В некоторых университетах могут также потребоваться положительные рекомендации и сдача вступительных экзаменов.

Для получения степени доктора инженерного дела докторант, как правило, должен:

- Освоить углубленный курс обучения общей трудоемкостью 10 зачетных единиц по обязательным дисциплинам (4 зачетные единицы) и предметам по выбору (6 и более зачетных единиц);
- Опубликовать не менее двух статей в рецензируемых журналах, при этом быть первым автором хотя бы в одной из них;
- Подготовить и защитить диссертацию.

На каждом факультете университетов имеются собственные требования к докторантам и их исследованию, но основные положения этих требований совпадают. Для примера ниже приводятся требования к докторской диссертации в Университете Хоккайдо<sup>277</sup>.

Университет входит в 500 лучших университетов мира по рейтингу ТНЕ в 2016 г., и в 200 лучших университетов согласно рейтингу ARWU 2016, на факультете химических наук и технологий. Требования к докторской диссертации:

*Прим.: Рейтинг ARWU (Academic Ranking of World Universities) – Академический рейтинг университетов мира, известный как Шанхайский рейтинг.*

- 1) Общие требования: докторская диссертация должна обладать существенной научной значимостью и продемонстрировать творческий потенциал соискателя; написана соискателем самостоятельно, не нарушать прав других сторон; основываться на исследовании, проведенном согласно Кодексу поведения ученых университета Хоккайдо.
- 2) Структура диссертации: диссертация должна иметь:
  - 2.1) Соответствующее название;
  - 2.2) Методологическую основу, четкие исследовательские задачи;
  - 2.3) Описание методов исследования, соответствующих исследовательским задачам;
  - 2.4) Результаты, представленные надлежащим образом с использованием, в том числе графически – в виде диаграмм и рисунков;
  - 2.5) Дискуссию, основывающуюся на результатах исследования;
  - 2.6) Выводы, соответствующие задачам исследования;
  - 2.7) Структурированное изложение и необходимые ссылки.
- 3) Содержание диссертации:
  - 3.1) Научная значимость исследования (в т. ч., - на международном уровне);
  - 3.2) Выбор темы исследования и соответствующих методов должен основываться на имеющихся исследованиях, творчески представленных;
  - 3.3) Сбор и обработка данных, соответствующих теме и методам исследования;
  - 3.4) Объяснение процесса исследования;
  - 3.5) Включение анализ данных и объяснение содержания таблиц и диаграмм;
  - 3.6) Согласованная логическая структура;
  - 3.7) Выполнение на высоком качественном уровне.

Данные требования, по большей части, совпадают с критериями, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, в частности, «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г.

---

<sup>277</sup> ТОПОРКОВА О. В. Подготовка специалистов в области техники и технологий в Японии /Журнал «Азимут научных исследований: педагогика и психология», 2016. Область наук: Науки об образовании// <https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-spetsialistov-v-oblasti-tehniki-i-tehnologiy-v-yaponii>

В 2012 г. в университетах Японии по инженерным специальностям обучалось 390 532 студента, или 15,2 % от числа студентов бакалаврских программ, количество обучающихся в магистратуре по инженерным специальностям составило 41,8 % от общего числа магистрантов, или 70614 человек. Многие выпускники магистратуры в области техники и технологий предпочитают продолжать обучение на рабочем месте и получать зарплату вместо оплаты обучения в докторантуре.

Кроме того для магистров инженерного дела, работающих в промышленных отраслях, есть возможность продолжения исследований в более благоприятных условиях, т.к. частные компании, в которых они работают, имеют лучшее оборудование и финансирование по сравнению с университетами.

Японские университеты пытаются изменить сложившуюся ситуацию, организовав для поддержки докторантов специальные фонды, но их средства ограничены. По мнению ряда исследователей, еще одна возможная причина низкой заинтересованности инженеров к обучению в докторантуре, - в Японии работодатели, как правило, не заинтересованы в наличии докторской степени у их работников, считая обладателей такой степени узкими специалистами. Поэтому для большинства выпускников докторантуры открытой остается академическая карьера в университете.

Ниже приводятся требования к результатам обучения программам подготовки бакалавров в области техники и технологий, представленные в «Общих критериях Японского Совета по аккредитации инженерного образования» (JABEE – Japan Accreditation Board for Engineering Education). Согласно указанным требованиям, будущие бакалавры в области техники и технологий должны:

- 1) Приобретать способность междисциплинарного мышления и знания глобальной перспективы, в том числе знание различных культур и обществ и умение принимать решения, исходя из этих знаний;
- 2) Владеть сформированными коммуникативными навыками, включая, навыки ведения дискуссии, в т. ч. базовые навыки общения на английском языке;
- 3) Понимать влияние инженерной деятельности на общество и окружающую среду, ответственность инженера перед обществом, включая понимание влияния применяемых технологий на общественное благосостояние, устойчивое развитие, понимание профессиональной этики;
- 4) Владеть знаниями в области специализации;
- 5) Владеть умением применять специальные знания на практике;
- 6) Владеть знанием математики и естественных наук в соответствующей области инженерной деятельности, а также умением их применять;
- 7) Иметь способность проектировать и принимать решения в соответствии с потребностями общества, используя знания наук, технологий и информации;
- 8) Владеть способностью самообучения и обучения в течение всей жизни;
- 9) Приобретать способность решать поставленные задачи в условиях заданных ограничений, в том числе временных и денежных;
- 10) Владеть умением работы в команде.

Необходимо отметить, что указанные требования соответствуют нескольким разделам, представленным в Вашингтонском Соглашении, но не охватывают их полностью.

Так, в этих требованиях отсутствуют требования:

- К исследовательским навыкам выпускников,
- К использованию современных инструментов исследований.
- К индивидуальной работе студентов,
- К управлению проектами,
- К финансированию.

Следовательно, как заключают некоторые эксперты, бакалавры в области техники и технологий в Японии не в полной мере обладают готовностью к инженерной деятельности, что также свидетельствует о важности для бакалавров японских университетов продолжать обучение в магистратуре.

*Прим.: В отношении данного вывода экспертов, ко всем «бакалаврам в области техники», да и к выпускникам любого другого уровня и не инженерного образования можно предъявить такого рода претензии. Потому что неизвестно, что означает «в полной мере обладать», если это, конечно, не красочные декларации.*

Основные выводы эксперта по системе инженерного образования в Японии:

- 1) Цель обучения в вузах – передача студентам и освоение ими определенной знаний, в отличие от стран Европы, где целью обучения – развитие понимания.
- 2) В целом центрами подготовки высококвалифицированных инженерных кадров в Японии являются университеты.
- 3) В полной мере готовностью к профессиональной инженерной деятельности обладают выпускники магистратуры в области техники и технологий.
- 4) Обучение в докторантуре продолжают, главным образом, те специалисты, которые собираются работать в академической среде.

По мнению эксперта, анализ требований, предъявляемых в Японии к результатам обучения бакалавров в области техники и технологий, показывает недостаточность усилий по формированию у бакалавров социально-личностных – коммуникативных навыков, умения работать в команде, способности к непрерывному образованию.

## **8. Вопросы совершенствование инженерного образования**

По справедливому мнению эксперта, от уровня инженерного образования зависит экономический потенциал государства<sup>278</sup>.

Но существует ряд проблем общего характера, присущих системе непрерывного инженерного образования (НИО) многих стран и препятствующих его развитию:

- 1) Несоответствие подготовки инженера потребностям работодателей,
- 2) Низкий уровень умений выпускников применять полученные знания.

---

<sup>278</sup> АКСЕНОВА М.А. Особенности и структура модели развития непрерывного инженерного образования // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 9-2 – стр. 173-177; URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=10474> (дата обращения: 24.09.2021)

3) Оторванность инженерных знаний от практики.

Ниже – тезисы из статьи русского эксперта о целесообразной модели НИО. Эксперт рассматривает модель развития НИО как конструкт, включающий описание основных структурных компонентов этой модели, – целевого, содержательного, процессуального и аналитико-результативного компонента. При этом<sup>279</sup>:

- 1) Целевой компонент модели раскрывает цели и задачи непрерывного инженерного образования, определяет требования к результатам образовательных процессов, - какими должны быть знания, компетенции и практический опыт человека на выходе каждого уровня образования (дошкольном, школьном, среднем и высшем профессиональном).

Целевой компонент призван отвечать на вопросы: «Каковы цели и ожидаемые результаты каждого уровня непрерывного инженерного образования?»

- 2) Содержательный компонент характеризует содержание учебного процесса, отраженное в учебных планах, программах, учебно-методических комплексах, определяет требования к отбору и разработке контента учебного материала.

Компонент отвечает на вопрос: «Каким должно быть содержание современного инженерного образования и самообразования детей, подростков и молодежи?»

- 3) Процессуальный компонент модели включает совокупность педагогических условий, форм, средств и методов, используемых в образовательном процессе, определяет механизмы для формирования инженерно-технических компетенций с учетом возрастных возможностей обучающихся.

Компонент отвечает на вопрос: «Какие образовательные технологии способны наиболее эффективно решать задачи непрерывного инженерного образования?»

- 4) Аналитико-результативный компонент модели содержит способы диагностирования промежуточных и итоговых результатов процесса инженерного образования и самообразования и их оценку.

Аналитико-результативный компонент отвечает на вопросы: «Что проверять в результатах непрерывного инженерного образования (НИО) и как это использовать для дальнейшего совершенствования образовательной деятельности?»

Высшее профессиональное образование (ВПО) является самым важным звеном модели НИО, но именно к системе ВПО относится множество нерешенных проблем.

Одна из ключевых проблем НИО – разрыв между образованием и производством, приводящий к снижению качества знаний и возможностей выпускников инженерных вузов решать практические задачи, что вынуждает их доучиваться в процессе работы.

Следовательно, основным условием серьезных преобразований в подготовке инженеров в вузах должно стать тесное взаимодействие высшего профессионального инженерного образования с наукой, бизнесом и производством...

Важнейшим условием реализации модели развития непрерывного инженерного образования является высококвалифицированный преподавательский корпус.

---

<sup>279</sup> АКСЕНОВА М.А. Особенности и структура модели развития непрерывного инженерного образования // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 9-2 – стр. 173-177; URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=10474> (дата обращения: 24.09.2021)



Не менее важным условием реализации модели развития НИО являются образовательные программы, отражающие знания, научные достижения и практические действия на всех этапах обучения будущих инженеров. Так:

- 1) Программы профессионального инженерного обучения должны быть разработаны в соответствии с требованиями производства, и предусматривать включение студентов в производственный процесс, стажировку на предприятиях, выполнение проектных задач по заказу работодателей.
- 2) Программы обучения до вуза должны быть направлены на раннюю профориентацию подрастающих поколений, знакомство подростков с современным производством и наукоемкими технологиями....
- 3) Программы среднего и высшего профессионального обучения должны быть построены на интеграции фундаментальных и прикладных знаний и технологий, и направлены на формирование профессиональных компетенций инженера.

Программы стратегического развития инженерного образования должны иметь:

- 1) Финансово-экономический блок, который отражает связи образовательных учреждений с наукой, бизнесом и производством, содержит описание условий финансирования инновационных проектов, проектно-конструкторских работ, осуществляемых с участием студентов на соответствующей производственной базе (промышленном предприятии и др.).
- 2) Социальный блок, который определяет минимальные требования к социальному пакету будущих инженеров.
- 3) Кадровый блок включает комплекс мер в области целевой подготовки преподавателей, профессиональной переподготовки и повышения квалификации профессорско-преподавательского состава учебного заведения и их материального стимулирования.

В настоящее время в развитых странах мира разработаны образовательные стратегии, предполагающие развитие STEM-образования (S (Science), T (Technology), E – инженерия (ENGINEERING), M (MATHEMATICS)).

Активное развитие STEM-образования в США началось после запуска советского спутника в 1957 г., известие об этом в США вызвало шок и резкий подъем интереса к советской науке. В основе STEM-образования в США лежит дореволюционный российский, а также советский опыт подготовки инженерных кадров.

В то же время, анализ опыта развития STEM-образования в США и Великобритании, возникающих проблем и намеченных путей их решения, важно учесть при разработке стратегии развития инженерного образования в России. Различные способы вхождения молодых специалистов в STEM-область позволяют принимать решения и осуществлять выбор инженерных профессий, соответствующих их потребностям в обучении. Однако существует ряд проблем в этой области:

- 1) Ранняя специализация.

В Великобритании учащиеся уже в 14 лет обязаны принять решение о том, по каким предметам сдавать экзамены для получения сертификата о среднем образовании.

Эти экзамены служат основой выбора профессиональной квалификации.

Проблема в том, что ряд школ для получения более высоких результатов ориентируют учащихся на узкий перечень предметов. В 16 лет учащиеся принимают окончательное решение по перечню предметов, которые заложат базу для ими выбора профессии.

Во многих случаях выбор гуманитарных наук ограничивает в будущем возможность реализации себя в STEM-области. Это особенно актуально в инженерных и физических науках, где изучение математики и физики до 18 лет становится предпосылкой для получения в будущем университетского диплома.

## 2) Низкий статус неакадемических путей построения карьеры.

В Великобритании сформировался общественный стереотип, что профессиональные траектории обучения менее ценны, нежели академические, что привело к снижению статуса технических специалистов, неизбежности старения рабочих кадров, ожидаемой нехватки специалистов в будущем и отсутствию инвестиций в образование.

Для решения этой проблемы делается ставка на создание новых образовательных программ, предусматривающих ориентацию учащихся на подготовку к получению высшего и послевузовского образования.

## 3) Система оценки деятельности школ и колледжей.

На разных этапах обучения от учащихся требуют высоких оценок. Если учащиеся не показывают на выпускных экзаменах высоких результатов, это негативно отражается на показателях деятельности образовательной организации, и влечет сокращение финансирования школы или колледжа.

Поэтому есть множество сдерживающих факторов для школ и колледжей в продвижении и развитии STEM-дисциплин, несмотря на высокий спрос со стороны работодателей и правительства на квалифицированные инженерные кадры.

В российских инженерно-технических вузах достаточно давно используются система целевой подготовки инженерных кадров (специалистов/бакалавров/ магистров).

Еще одной актуальной задачей современного инженерного образования является общая и специальная подготовка/переподготовка преподавателей инженерно-технических вузов. Практически всегда при обучении студентов вузов (в независимости от направления подготовки) преподаватели подразделялись на отдельные группы на основе уровня их профессиональной квалификации (компетентности). Причем профессиональная квалификация преподавателей определялась их интеллектуальным уровнем в целом, знаниями и умениями, связанными с конкретным учебным предметом, опытом общения с обучаемыми и коллегами и др.

Преподавателей технических вузов можно разделить на следующие группы:

### 1) Первая группа преподавателей, - выпускники магистратуры или аспирантуры вуза, в котором они преподают.

Позитивом в этом случае является то обстоятельство, что эти преподаватели знают традиции и перспективы развития конкретного вуза.

### 2) Вторая группа, – преподаватели фундаментальных наук.

В инженерно-технических вузах эта группа обычно представлена преподавателями естественнонаучных дисциплин (математика, физика, химия и др.). Это люди с высоким уровнем знаний по фундаментальным наукам.

Эти науки являются основой инженерной науки, в основном это – выпускники магистратур, аспирантур, докторантур не инженерно-технических вузов.

Преподаватели этой группы стремятся к формированию и развитию теоретических знаний и навыков использования этих знаний при решении инженерных задач. В идеале это педагоги, стремящиеся научить использовать теорию в практике....

- 3) Третья группа - преподаватели гуманитарных наук, в частности – истории, философии, иностранных языков и других гуманитарных дисциплин.

В техническом вузе преподавателям третьей группы отводится особое место, так как их основной задачей считается формирование и развитие не только профессионально-квалификационных умений (например, общения на иностранном языке), но и профессионально-личностных качеств, востребованных в обществе в целом.

Проблема подготовки педагогических кадров высшей инженерной школы состоит в некоторой «обособленности» преподавателей инженерных школ и в «не полном» понимании необходимости педагогической науки в инженерном образовании.

С другой стороны, не все представители педагогической общественности понимают специфику инженерной педагогики, ее особенности и необходимость разработки педагогических новаций для подготовки инженерных кадров.

Решение рассмотренных актуальных задач возможно при использовании непрерывной предметно-практической и предметно-производственной интеграции в подготовке не только студентов инженерно-технических вузов, но и их преподавателей.

В странах-участницах Вашингтонского Соглашения и Форума мобильности инженеров (EMF) контроль качества подготовки специалистов со стороны профессионального сообщества осуществляется в 2 этапа:

- 1) Профессиональная аккредитация образовательных программ (которые определяют уровень подготовки);
- 2) Регистрация профессиональных инженеров (персональные качества).

Международный регистр профессиональных инженеров и соответствующие соглашения ряда стран обеспечивают признание качества подготовки специалистов в области техники и технологий и их профессиональную мобильность.

Во многих развитых странах для получения права на осуществление инженерной деятельности лица, получившие инженерное образование, подтвержденное дипломом бакалавра или магистра, должны получить звание «профессионального инженера», пройдя процедуры сертификации, лицензирования, и быть зарегистрированным в соответствующих реестрах. Так, требования Форума мобильности инженеров – EMF (Engineers Mobility Forum) к компетенциям профессиональных инженеров изложены достаточно четко и ясно в соответствующих нормативных документах<sup>280</sup>:

- 1) Умение применять полученные универсальные знания (обладание глубокими и широкими принципиальными знаниями и умение их использовать, как основы практической инженерной деятельности (ИД));
- 2) Способность к анализу инженерных задач (их постановка, исследование);

---

<sup>280</sup> АЛИСУЛТАНОВА Э. Д. КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ подход в инженерном образовании: монография // <https://monographies.ru/en/book/section?id=3787>

- 3) Умение применять локальные знания (умение их использовать в практической деятельности в условиях специфической юрисдикции);
- 4) Проектирование и разработка комплексных инженерных задач;
- 5) Оценка результатов комплексной инженерной деятельности (КИД);
- 6) Ответственность за принятие инженерных решений по части или всему КИД;
- 7) Организация части или всего КИД;
- 8) Соблюдение этики ИД;
- 9) Общественная безопасность ИД (понимание социальных, культурных и экологических последствий КИД);
- 10) Коммуникация (ясность общения с другими участниками КИД);
- 11) Обучение в течение всей жизни (достаточное для поддержания и развития компетенций непрерывное профессиональное совершенствование);
- 12) Здравомыслие при ведении КИД;
- 13) Соблюдение законодательства и правовых норм, охрана здоровья людей и обеспечение безопасности КИД.

Атрибуты выпускников вузов в странах-подписантах Washington Accord (WA), с учетом требований ЕМФ к компетенциям профессиональных инженеров<sup>281</sup>:

- 1) Академическое образование (освоение аккредитованной образовательной программы продолжительностью, как правило, 4 года или более на базе среднего образования с получением академической степени бакалавра);
- 2) Знание и применение инженерных наук (математики, естественных и фундаментальных инженерных наук, а также знаний в области специализации);
- 3) Анализ инженерных задач (идентификация, постановка, исследование и решение комплексных инженерных задач);
- 4) Проектирование и разработка инженерных решений, которые удовлетворяют специфическим требованиям;
- 5) Исследование комплексных инженерных задач, включая анализ, эксперимент, интерпретацию данных и информации для достижения требуемого результата;
- 6) Использование современного инструментария, соответствующих технологий, ресурсов и инженерных методик, включая прогнозирование и моделирование, для ведения комплексной инженерной деятельности в условиях ограничений;
- 7) Индивидуальная и командная работа (как члена или лидера команды);
- 8) Эффективная коммуникация в процессе КИД с коллективом и обществом;
- 9) Написание отчетов, создание документов, презентация материалов, разработка и выдача правильных и понятных инструкций;
- 10) Проектный менеджмент и финансы (приобретение специальных знаний, в том числе в сфере менеджмента рисков, связанных с ними ограничений);

---

<sup>281</sup> АЛИСУЛТАНОВА Э. Д. КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ подход в инженерном образовании: монография // <https://monographies.ru/en/book/section?id=3787>

- 11) Приверженность профессиональной этике и ответственности;
- 12) Понимание социальных и культурных аспектов КИД, вопросов безопасности людей, учет нормативных ограничений и меры ответственности, последствий инженерных решений в социальном контексте и демонстрация знаний для решения проблем устойчивого развития;
- 13) Обучение в течение всей жизни.

Для получения права на самостоятельную профессиональную инженерную деятельность EMF (Форум мобильности инженеров) устанавливает к кандидатам следующие квалификационные требования<sup>282</sup>:

- 1) Изучение и решение инженерных задач,
- 2) Инженерное проектирование;
- 3) Применение знаний и технологий, основанных на математических, естественнонаучных и инженерных знаниях;
- 4) Понимание влияния инженерной деятельности (ИД), а также ее юридических, финансовых и других аспектов на экономику и социальную сферу;
- 5) Управление видами ИД и обеспечение их эффективного взаимодействия;
- 6) Соблюдение этического кодекса профессиональных инженеров;
- 7) Осознание ответственности представителей инженерной профессии.

Аккредитацию образовательных программ в странах-участницах Вашингтонского Соглашения проводят, как правило, профессиональные организации, уполномоченные осуществлять сертификацию и регистрацию профессиональных инженеров.

Для включения в регистр EMF кандидат должен: 1) В качестве профессионального инженера быть зарегистрированным в своей стране; 2) Иметь опыт практической деятельности не менее 7 лет, включая 2 года работы на руководящей должности при выполнении инженерного проекта. Для сертификации и регистрации профессиональных инженеров, как международных профессиональных инженеров (Registered International Professional Engineer), EMF разрабатывает требования к уровню компетентности профессиональных инженеров.

Безусловным требованием EMF является наличие инженерного образования, полученного в университете по аккредитованной на основе критериев международной организации WASHINGTON ACCORD программе.

## **9. Инженерный Корпус армии США**

Инженерный Корпус армии США (USACE - US Army Corps of Engineers) известен также как Инженерные войска США.

Инженерный Корпус армии США (USACE) - инженерное формирование армии США (далее, в том числе - Корпус), имеющее 3 основные направления деятельности<sup>283</sup>:

- 1) Деятельность Инженерного полка,

---

<sup>282</sup> АЛИСУЛТАНОВА Э. Д. КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ подход в инженерном образовании: монография // <https://monographies.ru/en/book/section?id=3787>

<sup>283</sup> Инженерный корпус армии США // <https://ru.knowledgr.com/00055754/ИнженерныеВойскаСоединенныхШтатов>

- 2) Военное строительство,
- 3) Общестроительные работы.
- 4) Повседневная деятельность осуществляется под руководством генерала, известного как генерал/командир/начальник инженерной службы.

Начальник инженерных войск непосредственно подчиняется начальнику штаба армии США. Боевые инженеры могут быть действующими, национальной гвардией или армейским резервом. В обязанности военных инженеров входит, в частности, – строительство неподвижных/плавающих мостов, а также<sup>284</sup>:

- В части военно-строительной миссии, кроме прочего, - выполнение работ по защите окружающей среды, энергетике,
- В части общестроительных работ – работы по навигации, защите от наводнений и ливней и их последствий. В общестроительные работы Корпуса входит и задача по управлению программой Закона о чистой воде, рекультивацией, гидроэнергетикой и водоснабжением в заповедниках USACE для контроля потоков и экологической инфраструктуры.

Сотрудники подразделения общестроительных работ контролируют строительство, эксплуатацию и техническое обслуживание дамб, каналов и сооружений по защите от паводков в США, а также широкий спектр общественных работ по всему миру.

USACE имеет 37 000 военнослужащих, что делает Инженерный Корпус одним из крупнейших в мире Агентств по общественному проектированию, проектированию и управлению строительством. Некоторые плотины, заповедники и проекты по контролю паводков Корпуса служат в качестве общественных сооружений.

Гидроэлектрические проекты Корпуса военных инженеров обеспечивают 24% гидроэнергетических мощностей США.

Генеральная миссия Корпуса: "предоставлять жизненно важные государственные и военные инженерные услуги; участвовать в мире и войне, чтобы укрепить безопасность нашей страны, активизировать экономику и уменьшить риски от бедствий".

Наиболее заметные направления деятельности Корпуса в сфере строительных работ включают (в том числе работы в части гражданского строительства):

- 1) Планирование, строительство, строительство и эксплуатация плотин.
- 2) Управление проектированием и строительством военных объектов для армии США, Военно Воздушных Сил (ВВС), резерва Армии и резерва ВВС, а также других ведомств Минобороны США и Федерального Правительства.
- 3) Борьбу с наводнениями, шумностью пляжей и проведение дноуглубительных работ для судоходства по водным путям.
- 4) Проектирование и строительство систем защиты от паводков в соответствии с различными федеральными мандатами.
- 5) Экологическое регулирование и экологическое восстановление.

---

<sup>284</sup> Инженерный корпус армии США // <https://ru.knowledgr.com/00055754/ИнженерныеВойскаСоединенныхШтатов>

Что касается исторических аспектов формирования Инженерного Корпуса армии США, то создание Корпуса восходит к организации 16 июня 1775 г. Континентальным Конгрессом Армии, в состав которой входили главный инженер (который стал первым главным инженером генерала Джорджа Вашингтона – Командующего Континентальной армией, впоследствии – первый Президент США), и два помощника. Континентальный Конгресс признал необходимость в войсках инженеров.

В сотрудничестве с Корпусом военных инженеров действовал Корпус топографических инженеров США. 4 июля 2008 г. был отдельно санкционирован Корпус инженеров-топографов армии США, он использовался для картографирования, проектирования, строительства федеральных строительных работ и береговых укреплений и маршрутов навигации. Корпус топографических инженеров был объединён с Инженерным Корпусом 31 марта 1863 г., тогда Корпус также принял миссию района Великих Озер.

Период 1830-1840-х годов был во многом решающим для США. В это время была Американо-мексиканская война, обернувшаяся крупнейшим расширением территории США в их истории. К США были присоединены земли Запада североамериканского континента – Техас, Нью-Мексико, Калифорния, а в результате Орегонского кризиса с Великобританией – ещё и Орегон. До этого, в первой половине XIX века, эти земли исследовали и картографировали многочисленные первопроходцы и путешественники. Но до сих пор не до конца ясна роль правительства США в этих исследованиях<sup>285</sup>.

В этот период, в 1838 г., создается Армейский Корпус топографических инженеров США (United States Army Corps of Topographical Engineers), который сыграл значительную роль в изучении, картографии и разведке земель, формально принадлежавших Мексике и Великобритании<sup>286</sup>.

В 1841 г. Конгресс уполномочил Инженерный Корпус армии США реализовать проект «Обзор озера» («Lake Survey»). Подразделению Корпуса в Детройте было поручено провести гидрографическое обследование Северного и Северо-Западного озер, а также опубликовать морские карты и другие навигационные средства.

Первые диаграммы «Lake Survey» Корпус опубликовал в 1852 г.<sup>287</sup>.

Корпус стал ведущим федеральным агентством по навигации и контролю над водными потоками. Роль Корпуса значительно выросла в результате деятельности по реагированию на стихийные бедствия водного генезиса.

Особенно это проявилось после деятельности Инженерного Корпуса по ликвидации последствий опустошительного наводнения на Миссисипи 1927 г.

В конце 1960-х гг. Инженерный Корпус стал ведущим Агентством по охране и восстановлению окружающей среды.

Экологическая миссия Корпуса инженеров армии США имеет основными целями деятельности в области окружающей среды:

---

<sup>285</sup> СЕМЁНОВ В. М. Создание армейского корпуса топографических инженеров США и его деятельность в контексте внешней политики Соединённых Штатов (1838–1846), 2020 // <https://www.hse.ru/edu/vkr/366664789>

<sup>286</sup> Инженерный корпус армии США // <https://ru.knowledgr.com/00055754/ИнженерныеВойскаСоединенныхШтатов>

<sup>287</sup> Инженерный корпус армии США // <https://ru.knowledgr.com/00055754/ИнженерныеВойскаСоединенныхШтатов>

- 1) Восстановление окружающей среды,
- 2) Обеспечение ее устойчивости.

Корпус управляет многочисленными программами по окружающей среде, которые охватывают весь спектр экологических проблем:

- От очистки районов на бывших военных полигонах от опасных отходов,
- До содействия созданию и восстановлению водно-болотных угодий и зон рекреации для отдыха в районах водных объектов.

Программы Инженерного Корпуса армии США в рамках его миссии по охране окружающей среды имеют четыре функции:

- 1) Соответствие (нормам и требованиям - авт.) / (Compliance),
- 2) Восстановление (Recovery),
- 3) Профилактика (Prevention),
- 4) Сохранение (Preservation).

Основные задачи инженерных войск США<sup>288</sup>:

- 1) Планирование, проектирование, строительство дамб.
- 2) Проектирование и строительство систем защиты от наводнений.
- 3) Проектирование и управление строительством военных объектов.
- 4) Экологическое регулирование и восстановление экосистемы.
- 5) Охрана окружающей среды.

В числе организаций в составе Инженерного Корпуса<sup>289</sup>:

- 1) Армейский Гео-пространственный центр – (AGC – Army Geospatial Center) предоставляет рекламную информацию, стандарты, системы, и другие соответствующие услуги и поддержку в армии и Минобороны.
- 2) Центр инженерных исследований и разработок (ERDC - Engineer Research and Development Center) – эта команда Инженерного Корпуса по исследованиям и разработкам, имеет 7 лабораторий.

Центр предоставляет научно-обоснованный опыт и новые технологии и в области инженерных и экологических наук для поддержки, как военных, так и гражданских заказчиков. Научно-исследовательская поддержка включает, в частности, области:

- 1) Системы безопасности плотин,
- 2) Проектирование инженерных конструкций,
- 3) Качество окружающей среды,
- 4) Инженерно-геологические работы,
- 5) Вычислительные и информационные технологии.

---

<sup>288</sup> Инженерные войска США // [https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженерные\\_войска\\_США](https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженерные_войска_США)

<sup>289</sup> 1. Инженерные войска США // [https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженерные\\_войска\\_США](https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженерные_войска_США); 2. Инженерный корпус армии США - United States Army Corps of Engineers // [https://wikichi.ru/wiki/United\\_States\\_Army\\_Corps\\_of\\_Engineers](https://wikichi.ru/wiki/United_States_Army_Corps_of_Engineers)



- 3) Институт водных ресурсов (IWR - Institute for Water Resources) – поддерживает Управление строительных работ и другие команды Инженерного Корпуса, разрабатывая и применяя новые методы планирования, политики и данные в ожидании изменения условий управления водными ресурсами.
- 4) Engineering and Support Center (ESC (Центр инженерии и поддержки)) - предоставляет инженерно-технические услуги, управление программами и проектами, строительством и инновационными инициативами.
- 5) Финансовый Центр (CEFC или UFC (US Army Corps of Engineers Finance Center)) – занимается оперативным финансированием и бухгалтерским учетом.
- 6) Инженерный Центр поддержки Корпуса (ECSA - Engineer Center Support Activity) - обеспечивает административную и оперативную поддержку штаб-квартиры, инженерного корпуса армии США и различных полевых офисов.
- 7) Центр морского проектирования (CEMDC Corps of Engineers Marine Design Center) – обеспечивает управление проектами, включая проектирование, управление контрактами на строительство судов для армии и национальных водохозяйственных объектов.

Корпус пользуется услугами логистических организаций:

- 8) Логистическая деятельность USACE Logistics Activity (ULA) - Обеспечивает логистическую поддержку Инженерного Корпуса, включая снабжение, техническое обслуживание, материальные средства, транспорт и т.д.
- 9) Услуги корпоративной инфраструктуры (CEEIS (Engineers Enterprise Infrastructure Services)) - разрабатывает стандарты информационных технологий для Корпуса, включая автоматизацию, коммуникацию, управление, визуальную информацию, печать, управление стратегиями и обеспечение информации.

Корпус имеет также непосредственно подчиняющиеся ему воинские части, так:

- 10.1) 249-й инженерный батальон (Prime Power) - генерирует и распределяет основную электроэнергию для поддержки боевых действий, оказания помощи при бедствиях и т.д.;
- 10.2) 416-е инженерное командование ТВД, резерв армии США (Иллинойс).
- 10.3) 911-я инженерная рота - (ранее – MDW (Military District of Washington) Engineer Company) обеспечивает техническую поисково-спасательную поддержку для столичного района Вашингтона, округ Колумбия;
- 10.4) 412-е командование инженеров театра военных действий (ТВД), резерв армии США (расположено в Штате Массачусетс).

В рамках программы гражданских работ Инженерный Корпус выполняет широкий спектр проектов, в числе которых защита побережий, защита от наводнений и других «водных» стихийных явлений, гидроэнергетика, водоснабжение, судоходные воды и порты, зоны рекреации на водных и других природных объектах.

Инженерный Корпус является лидером по обеспечению отдыха на природе в США.

Основные области внимания Инженерного Корпуса в сфере водных ресурсов:

- 1) Навигация – поддержка судоходства на водных путях.

Инженерный Корпус обслуживает более 12 000 миль (19 000 км) внутренних водных путей и управляет 235 шлюзами. Эти водные пути в системе рек, озер, заливов.

#### 2) Управление рисками наводнений.

Корпус решает проблемы наводнений с середины XIX века, начал работу над проектом по борьбе с наводнениями на реке Миссисипи и ее притоках в 1928 г.

Закон о борьбе с наводнениями 1936 года поставил перед Корпусом задачу обеспечить защиту от наводнений по всей стране.

#### 3) Отдых на природе.

Корпус представляет комплекс услуг для отдыха на природе, управляет более чем 2500 объектами отдыха на 463 объектах (в основном – озерных) и сдает в аренду 1800 участков дополнительно государственным или местным органам управления парками и зонами отдыха или частным лицам. Зоны отдыха Корпуса имеют показатель около 360 миллионов посещений в год на обслуживаемых Корпусом озерах, пляжах и других территориях. По оценкам, 25 млн. американцев посещают проекты Корпуса не реже одного раза в год. Зоны отдыха Корпуса создают около 600 000 рабочих мест.

#### 4) Гидроэнергетика.

Инженерный Корпус впервые был уполномочен строить ГЭС в 1920-х гг., и сегодня управляет 75-ю ГЭС, производящими четверть гидроэлектроэнергии страны.

#### 5) Защита берегов.

Часть населения США проживает у берегов озер и, по оценкам, 75% отпусков в США проводится на пляжах; миссия Корпуса – обеспечение безопасности этих территорий.

#### 6) Безопасность плотин.

Инженерный Корпус контролирует безопасность плотин и проводит активную программу инспектирования плотин.

#### 7) Водоснабжение.

Корпус впервые занялся водоснабжением в 1850-х гг. Сегодня водохранилища США обеспечивают водой почти 10 млн. человек в 115 городах.

Корпус имеет полномочия по Законам в сфере использования вод в части:

- Раздела 10 Закона о реках и гаванях,
- Раздел 404 Закона о чистой воде,

В соответствии с разделом 404 Федерального Закона о загрязнении вод (Закон о контроле 1972 г., также известный как Закон о чистой воде) Корпус администрирует программы выдачи разрешений. Раздел 10 Федерального Закона о реках и гаванях 1899 г. наделяет Корпус полномочиями контроля использования судоходных вод США. Действия, требующие разрешений по разделу 10, включают сооружения (так, причалы, плотины и т.д.) и другие работы на судоходных вод США.

Корпус уполномочен выдавать разрешения на определенные виды использования вод, включая притоки судоходных вод и прилегающие водно-болотные угодья.

Инженерный Корпус выдает 3 типа разрешений:

- 1) Общенациональные разрешения,
- 2) Региональные генеральные разрешения,
- 3) Индивидуальные разрешения.

80% разрешений являются общенациональными разрешениями, они включают 50 общих видов деятельности для минимального воздействия на воды США.

В мире много энергетических компаний, основу потенциала которых составляют ГЭС.

Ниже приводится десятка крупнейших гидрогенерирующих компаний мира, в число которых входит и Корпус военных инженеров армии США (USACE)<sup>290</sup>:

- 1) № 1. Бразильская компания ELETROBRAS – крупнейшая гидрогенерирующая компания мира, установленная мощность ГЭС в ее ведении – 35 591 МВт.

ELETROBRAS – также крупнейшая энергетическая компания Бразилии и Латинской Америки. Среди активов – ряд крупных ГЭС, в том числе вторая по мощности в мире ГЭС ИТАЙПУ на р. Парана (на границе между Бразилией и Парагваем). Компания контролируется государством, которому принадлежит 52% ее акций.

- 2) № 2. Компания HYDRO-QUÉBEC (34 490 МВт), крупнейшая энергокомпания Канады, сыгравшая огромную роль в экономическом развитии Провинции Квебек, занимает второе место.

Активы компании включают в себя большое количество ГЭС, включая крупные каскады ГЭС на реках Маникуаган-5 и Ла-Гранд.

Компания принадлежит властям Провинции Квебек.

- 3) № 3. Третье место занимает российская компания «РУС-ГИДРО» (25 435 МВт), в активах – ГЭС от Магадана до Ставропольского края, в том числе – Саяно-Шушенская ГЭС и ГЭС Волжско-Камского каскада.

Государству принадлежит около 58% акций компании.

- 4) № 4. Четвертое место занимает китайская компания CHINA YANGTZE POWER (23 415 МВт). У компании всего 2 ГЭС, но это – крупнейшая в мире ГЭС «Три ущелья» (проектная мощность - 22,4 ГВт), и нижележащая ГЭС «ГЭЧЖОУБА» (3,1 ГВт). Компания контролируется государством.

- 5) № 5. Пятое место – USACE (Корпус военных инженеров США) – активы Корпуса 20 714 МВт. Корпус военных инженеров не является энергокомпанией в прямом понимании смысла этого слова, а государственное (военное) ведомство, занимающееся строительством и эксплуатацией ГЭС (сбытом электроэнергии занимаются другие госструктуры).

- 6) № 6. Венесуэльская компания EDELCA (15 667 МВт), государственная, обеспечивает большую часть энергоснабжения Венесуэлы.

- 7) № 7. **Бюро мелиорации США (US Bureau of Reclamation)**, в активе мощности – 14 502 МВт.

---

<sup>290</sup> 1. Крупнейшие гидрогенерирующие компании мира / 2011-08-29 // <https://rushydro.livejournal.com/201793.html>; 2. Крупнейшие гидрогенерирующие компании мира // <http://blog.rushydro.ru/?p=3443>

Как и USACE (Корпус военных инженеров США), US Bureau of Reclamation не является энергокомпанией в привычном смысле, но эксплуатирует ряд ГЭС, в том числе, - знаменитую дамбу Гувера (Hoover Dam, Boulder Dam).

- 8) № 8. **Норвежская компания STATKRAFT (12 969 МВт) – Крупнейший производитель электроэнергии в Норвегии** (третий – в Скандинавии).

У компании – около 150 ГЭС, многие – с водохранилищами многолетнего регулирования. Компания – в государственной собственности (100%).

- 9) № 9 Канадская компания BC HYDRO, крупнейший производитель электроэнергии в Провинции Британская Колумбия, в собственности компании – 30 ГЭС. Компания принадлежит властям провинции.

- 10) № 10. Российская компания «Иркутскэнерго», контролирующая 3 ГЭС Ангарского каскада (Иркутскую, Братскую и Усть-Илимскую ГЭС).

«Иркутскэнерго» – единственная компания из приведенного выше списка, которая контролируется коммерческими структурами – частной компанией, а не государством.

## **10. Инженерное образование в других странах (кратко, ≤ 10 строк)**

### **(1) Австрия ((Австрийская Республика))**

Как и в Австрии, в Германии обучают инженерному делу университеты или школы прикладных наук (FACHHOCHSCHULEN). Для получения степени бакалавра обучение обычно 3 года, степени магистра – 2 года. Более низкую степень инженера предлагает HÖHEREN TECHNISCHE LEHRANSTALTEN, (HTL, Высший технический институт), форма колледжа с 9-го по 13-й класс. На 5-м курсе HTL экзамен, сдача которого дает право на присвоение степени инженера после 3-х лет работы в изучаемой области<sup>291</sup>.

### **(2) Аргентина (Аргентинская Республика)**

Программы инженерного образования рассчитаны на 5–6 лет обучения, многие из них начинаются с базовых курсов по математике, статистике и физическим наукам в течение 1-го и 2-го года, затем следуют спецкурсы. После получения степени студент аттестуется, чтобы получить аккредитацию в качестве инженера<sup>292</sup>.

Национальный Технологический Университет (UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL, UTN) считается одним из лучших инженерных вузов страны.

Определенные профессии (право, медицина, инженерное дело) требуют внешней оценки и аккредитации, в области инженерии их проводит Национальная Комиссия по оценке и аккредитации учебных заведений университетского типа.

### **(3) Бразилия (Федеративная Республика Бразилия)**

Получение степени инженера требует 5-6 лет обучения, включая основные учебные курсы, спецкурсы, стажировку и выпускную работу<sup>293</sup>.

Продолжение обучения требует регистрации и соблюдения правил<sup>294</sup>:

- 1) Регионального Совета по инженерным наукам и агрономии своего Штата,

<sup>291</sup> Инженерное образование - Engineering education // [https://wiki2.wiki/wiki/Engineering\\_education](https://wiki2.wiki/wiki/Engineering_education)

<sup>292</sup> Инженерное образование - Engineering education // [https://wiki2.wiki/wiki/Engineering\\_education](https://wiki2.wiki/wiki/Engineering_education)

<sup>293</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

<sup>294</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

- 2) Регионального представителя Федерального Совета по инженерным наукам и агрономии,
- 3) Аттестационной Комиссии для инженеров, агрономов, геологов и других специалистов прикладных наук.

#### **(4) Дания (Королевство Дания)**

Диплом инженера выдается университетами или инженерными колледжами. Студенты получают степень бакалавра через 3 года обучения, степень магистра – через 1–2 года дополнительного обучения в соответствии с принципами Болонской декларации<sup>295</sup>.

Докторантура инженерных наук (Р.НД) требует 3-х лет обучения.

#### **(5) Испания (Королевство Испания)**

Степень инженера дают Университеты и Инженерные Школы. После получения степени бакалавра (4 года обучения), степень магистра можно получить через 1-2 года обучения, согласно Болонской декларации, хотя традиционно профессию инженера получают после завершения инженерного факультета. Использование титула инженер регулируется законом и ограничивается выпускниками академических вузов<sup>296</sup>.

#### **(6) Италия (Итальянская Республика)**

Степень инженера и звание «инженер» присуждают политехнические университеты после 3-х лет обучения (лауреат). Получение степени магистра (+ 2 года обучения) и завершение докторантуры (3 года) дает право на степень доктора инженерии (Р.Н.Д). На инженеров ложится юридическая ответственность за принятие решений по проектам, которые реализуются в области инженерии<sup>297</sup>.

#### **(7) Кения (Республика Кения)**

Инженерное обучение обычно предоставляется университетами. Зарегистрированным инженером может быть кандидат, имеющий, минимум, 1 год практической работы после получения среднего инженерного образования и, минимум, 3 года работы в аспирантуре. Никто не может называться инженером и не имеет права заниматься инженерным делом, если не зарегистрирован Регистрационным Советом инженеров. Регистрация в Совете дает право (лицензию) на занятие инженерным делом<sup>298</sup>.

#### **(8) Малайзия**

Общество **инженерного образования (ИО)** Малайзии (Society of Engineering Education Malaysia (SEEM)) регулирует систему инженерного образования в стране. SEEM создано в 2008 г, цель Общества – способствовать развитию инженерного образования, науки и технологий, включая преподавание, обучение, консультирование, исследования, услуги и связи с общественностью<sup>299</sup>.

#### **(9) Мексика (Мексиканские Соединённые Штаты)**

Инженерию преподают в государственных и частных колледжах и университетах<sup>300</sup>.

---

<sup>295</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

<sup>296</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

<sup>297</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

<sup>298</sup> Инженерное образование - Engineering education // [https://wikichi.ru/wiki/Engineering\\_education](https://wikichi.ru/wiki/Engineering_education)

<sup>299</sup> Инженерное образование - Engineering education // [https://wiki2.wiki/wiki/Engineering\\_education](https://wiki2.wiki/wiki/Engineering_education)

<sup>300</sup> Инженерное образование - Engineering education // [https://wiki2.wiki/wiki/Engineering\\_education](https://wiki2.wiki/wiki/Engineering_education)

Оба типа образовательных учреждений имеют право присуждать степени бакалавра, бакалавра наук, магистра инженерии, магистра наук, доктора инженерии (Ph.D).

Для присуждения академических степеней необходимо выполнение соответствующих требований (представление и защита магистерской или докторской диссертации, технические отчеты и специальные экзамены, среди прочего).

#### **(10) Нидерланды (Голландия)**

Вузы присуждают степени в инженерии через 4 года учебы, например<sup>301</sup>:

- Бакалавр инженерии – B.ENG (Bachelor of Engineering),
- Магистр инженерии (Master of Engineering),
- Бакалавра наук – BSc (Bachelor of Science),
- Магистра наук – MSc (Master of Science).

#### **(11) Пакистан (Исламская Республика Пакистан)**

Программы инженерного образования аккредитует Инженерный Совет Пакистана (Pakistan Engineering Council (PEC)). Совет создан в 1976 г., представляет инженерное сообщество страны, регулирует инженерную деятельность, отвечает за поддержание стандартов профессиональной компетентности и этики инженеров в стране<sup>302</sup>.

#### **(12) Саудовская Аравия (Королевство Саудовская Аравия)**

Система высшего образования включает 52 университета и более 718 программ обучения, в т. ч. – 321 бакалаврских программ, 321 – магистерских, 76 – докторских программ. Самые популярные программы: 1) Инженерия (предоставляют 25 университетов / № 1 в рейтинге. 2) Бизнес (20 / №2). 3) Медицина (19 / №3. 4) Администрирование (18 / №4); 5). Прикладные науки и профессии (14 / №5). 6) Компьютерные технологии (14 / №6). 7) Технологии (14 / № 7). 8) Образование (14 / № 8). 9) Информационные технологии (13 / № 9). 10) Гуманитарные науки (13 / № 10)<sup>303</sup>.

#### **(13) Словакия (Словацкая Республика)**

В стране инженером считается лицо, имеющее степень магистра технических наук или экономики. Несколько технических и экономических университетов предлагают 4-5-тилетнее обучение в различных областях инженерного дела (сельское хозяйство, технологии, экономика и др.). Последующее обучение в докторантуре предлагается в университетах и некоторых институтах Словацкой Академии Наук<sup>304</sup>.

#### **(14) Тайвань (Китайская Республика (Тайвань)) – 170**

Инженерия – одна из самых популярных специальностей в вузах страны. Дипломы бакалавров-инженеров составляют более ¼ дипломов бакалавра на Тайване<sup>305</sup>.

#### **(15) Танзания (Объединённая Республика Танзания)**

Инженеры-выпускники регистрируются Советом по регистрации инженеров (Engineers Registration Board (ERB)) после 3-х лет обучения.

<sup>301</sup> Инженерное образование - Engineering education // [https://wiki2.wiki/wiki/Engineering\\_education](https://wiki2.wiki/wiki/Engineering_education)

<sup>302</sup> Инженерное образование - Engineering education // [https://wiki2.wiki/wiki/Engineering\\_education](https://wiki2.wiki/wiki/Engineering_education)

<sup>303</sup> Саудовская Аравия – Система высшего образования // <https://free-apply.com/ru/articles/country/102358>

<sup>304</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

<sup>305</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

Квалификация профессионального инженера (P-ENG) присуждается при условии, если имеет, как минимум, 4 года обучения инженерному делу и 3 года опыта работы<sup>306</sup>.

#### **(16) Турция (Турецкая Республика)**

Получение степени бакалавра инженерии требует 4 года, степени магистра – еще 2 года дополнительно, степени доктора (Ph.D) – обычно 4 года – 5 лет<sup>307</sup>.

Право на использование титула «инженер» имеют лица с инженерным образованием, использование этого титула другими лицами (в том числе теми, кто имеет гораздо больший опыт работы) является незаконным.

Союз Палат инженеров и архитекторов Турции (UCTEA (The Union of Chambers of Turkish Engineers and Architects)) создан в 1954 г., регулирует деятельность инженеров и архитекторов (в данной профессиональной отрасли), имеет 23 палаты, 194 отделения палат и 39 координационных советов в Провинциях.

#### **(17) Филиппины (Республика Филиппины)**

**Комиссия по профессиональному регулированию (Professional Regulation Commission (PRC))** регулирует деятельность инженеров в рамках полномочий Комиссии по регулированию и надзору профессиональной деятельности в целом (за исключением юристов, их деятельность регулирует Верховный Суд Филиппин)<sup>308</sup>.

#### **(18) Чили (Республика Чили)**

После средней школы выпускники сдают **экзамен «университетского отбора» (ЭУО)**, от количества баллов ЭУО зависит право поступления в вузы. За ЭУО, любые другие экзамены и учебу в вузе взимается плата (в среднем – около 350 \$ в месяц). Вузовское образование включает 3 цикла: 1) Бакалаврские программы – 5 лет обучения (медицина и инженерия – 7 лет); 2) Магистратура (2 года); 3) Докторантура (3 года). Плата за обучение зависит от вуза, специальности и формы обучения, для очной формы сроком 4-5 лет она составляет 3000-5000 US\$, что значительно ниже платы за обучение в аналогичных вузах Канады, Великобритании и других стран. Стоимость обучения техническим специальностям со сроком обучения 2,5 года – от 2000 US\$ / год<sup>309</sup>.

#### **(19) Швеция (Королевство Швеция)**

Вузы, предлагающие инженерное образование, называется TEKNISK HÖGSKOLA (Технические Школы). Эти школы, в основном, предлагают 5-тилетние инженерные программы, освоение которых ведет к получению степени CIVILINGENJÖR – гражданский инженер (не эквивалент английского термина «инженер-строитель», который имеет более узкое содержание), что соответствует степени магистра технических наук. Существуют и 3-хлетние программы для получения степени бакалавра инженерных наук. Степень магистра дает право на поступление в докторантуру для получения степени «TEKNOLOGIE DOKTOR» (Ph.D)<sup>310</sup>.

<sup>306</sup> Инженерное образование - Engineering education // [https://wiki2.wiki/wiki/Engineering\\_education](https://wiki2.wiki/wiki/Engineering_education)

<sup>307</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

<sup>308</sup> Комиссия по профессиональному регулированию // [https://www.hmong.press/wiki/Professional\\_Regulation\\_Commission](https://www.hmong.press/wiki/Professional_Regulation_Commission)

<sup>309</sup> Образование в Чили // <https://kua1102.livejournal.com/147784.html>

<sup>310</sup> Инженерное образование // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)

## **Аббревиатуры и сокращения**

Ряд из приведенных ниже одинаковых по написанию акронимов (так, НПО – Начальное профессиональное образование и Непрерывное профессиональное образование, и др.) имеет разное значение (разное содержание).

В таких случаях следует обратить внимание на контекст использования аббревиатуры или сокращения в тексте. Как правило, перед употреблением акронима дается его расшифровка, и он используется в определенном контексте. Кроме того, некоторые сокращения можно было не приводить в тексте, так как он используется всего раз.

В то же время, приведение списка аббревиатур и сокращений целесообразно, так как они играют аналогичную ключевым словам роль, по ним можно сформировать общее представление о содержании работы.

Список акронимов, использованных в настоящем Обзоре:

- 1) АДИ – Ассоциация докторов инженерии
- 2) АН – Академия Наук
- 3) АПИ – Ассоциация профессиональных инженеров
- 4) БСЭ - Большая Советская Энциклопедия
- 5) ВВС – Военно-Воздушные Силы
- 6) ВИО – Высшее инженерное образование
- 7) ВИШ – Высшие инженерные школы
- 8) ВКО – Всекитайское образование
- 9) ВМА – Военно-Морская Академия
- 10) ВПО – Высшее профессиональное образование
- 11) ВПШ – Высшая Политехническая Школа
- 12) ВТО – Высшее техническое образование
- 13) ВТУЗ – Высшее техническое учебное заведение
- 14) ВУЗ – Высшее учебное заведение
- 15) ГИУ – Главное Инженерное Училище
- 16) Госсовет КНР - Государственный Совет Китайской Народной Республики  
(высший государственный исполнительный орган КНР)
- 17) ГОСТ (Госстандарт) – Государственный стандарт
- 18) ГСУ - Государственный специализированный университет
- 19) ГЭС – Гидроэлектростанция
- 20) ДС – Дуальная система (образования)
- 21) Евросоюз – Европейский Союз
- 22) ЕГЭ - Единый государственный экзамен
- 23) ЕКС – Единый квалификационный справочник (должностей руководителей, специалистов и других служащих)



- 24) ЕН – естественные науки
- 25) ЕНДМ – Естественнoнаучные дисциплины и математика
- 26) ЕНК – Единый национальный комплекс
- 27) ЕЭК – Европейская Экономическая Комиссия
- 28) ЗИС – Заинтересованные стороны
- 29) ИД – Инженерная деятельность
- 30) ИМП – Интегрированные магистерские программы
- 31) ИО – Инженерное образование
- 32) ИОО – Инженерное образование и обучение
- 33) Иркутскэнерго – Российская энергетическая компания
- 34) ИТИ – Индийский Технологический Институт
- 35) ИТК – Инженерно-технические кадры
- 36) ИТО – Инженерно-техническое образование
- 37) ИТП – Инженерно-технический профиль
- 38) ИТР – Инженерно-технический работник
- 39) КБ – Конструкторское бюро
- 40) КИД – Комплексная инженерная деятельность
- 41) КНР - Китайская Народная Республика
- 42) КП – Карточка профессии
- 43) МАМИ – Московский Автомеханический Институт
- 44) Массачусетский Технологический Институт (MIT)
- 45) МИЭТ – Московский Институт Электронной Техники
- 46) МТИ – Массачусетский Технологический Институт
- 47) МФТИ – Московский Физико-технический Институт
- 48) Наркомат – Народный Комиссариат (в СССР)
- 49) НАТ – Национальное Агентство тестирования
- 50) НИИ – Научно-исследовательский институт
- 51) НИО – Непрерывное инженерное образование
- 52) НИОКР - Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
- 53) НИОКТР – Научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы
- 54) НИР – Научно-исследовательская работа
- 55) НИТ – Национальный технологический институт
- 56) НПО – Начальное профессиональное образование

- 57) НПО – Начальное профессиональное образование
- 58) НПО – Непрерывное профессиональное образование
- 59) НПО – Непрерывное профессиональное образование
- 60) НИИ – Научно-технический Институт
- 61) НТУ – Научно-технологический Университет
- 62) НТУ – Национальный Технологический Университет
- 63) ОГТУ – Омский Государственный Технический Университет
- 64) ООН – Организация Объединенных Наций
- 65) ОП – Образовательная программа
- 66) ОРК - Отраслевая рамка квалификаций
- 67) ПВО – Послевузовское образование
- 68) ПК – Повышение квалификации
- 69) ПК - Политехнический колледж
- 70) ПК – Профессиональная квалификация
- 71) ПОО – Профессиональное образование и обучение
- 72) ППО – Послевузовское профессиональное образование
- 73) ППС – Профессорско-преподавательский состав
- 74) ПРОФ-ОБР – Профессиональное образование
- 75) ПРОФТЕХ-ОБР – Профессионально-техническое образование
- 76) ПС – Профессиональный стандарт
- 77) ПТО – Политехническое образование
- 78) ПТО – Профессионально-техническое образование
- 79) ПТ-ОБУЧ – Политехническое обучение
- 80) ПТУ – Профессионально-технические училища
- 81) РАН – Российская Академия Наук
- 82) РСФСР – Российская Советская Федеративная Социалистическая Республика
- 83) РУС-ГИДРО – Российская энергетическая компания
- 84) СИО – Система инженерного образования
- 85) СМИ – Средства массовой информации
- 86) СНК – Совет народных комиссаров
- 87) Союз ССР – Союз Советских Социалистических Республик
- 88) СПО - Среднее профессиональное образование
- 89) ССО – Среднее специальное образование
- 90) СССР – Союз Советских Социалистических Республик

- 91) ССУЗ – Среднее специальное учебное заведение
- 92) СУЗ – Специализированные учебные заведения
- 93) США – Соединенные Штаты Америки
- 94) ТВД – Театр военных действий
- 95) ТЕХНИОН — Израильский Технологический Институт
- 96) ТЕХН-ОБР – Техническое образование
- 97) ТЗ – Техническое задание
- 98) ТПУ – Томский Политехнический Университет
- 99) ТУ – Технические училища
- 100) УК – Уровень квалификации
- 101) УОС – Учебно-образовательная система
- 102) УПВ – Уровень подземных вод
- 103) ФЕН - Фундаментальные естественные науки
- 104) ФСП – Федеральный Стратегический План
- 105) ЦИК – Центральный Исполнительный Комитет
- 106) ЦИПС - Целевая интенсивная подготовка специалистов
- 107) ЦК КПК – Центральный Комитет Коммунистической партии Китая
- 108) ЦРЧР – Центры развития человеческих ресурсов
- 109) ЭТО – Элитное техническое образование
- 110) ЭУО - Экзамен «университетского отбора» (Чили)
- 111) ЮАР – Южно-Африканская Республика
- 112) ЮНЕСКО (UNESCO; United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) – Специализированное учреждение Организации Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры.
- 113) АВЕТ – Accreditation Board for Engineering and Technology (Комиссия по технической аккредитации)
- 114) AGC – Army Geospatial Center (Армейский Гео-пространственный центр Инженерного Корпуса армии США)
- 115) АICTE – All India Council for Technical Education (Всеиндийский Совет по техническому образованию)
- 116) АIEEE – All India Engineering Entrance Examination (Всеиндийский вступительный экзамен по инженерным наукам)
- 117) АРЕ – Association of Professional Engineers
- 118) ARWU (Academic Ranking of World Universities) – Академический рейтинг университетов мира, известен, как Шанхайский рейтинг.

- 119) Asia-SEE – Asian Society for Engineering Education (Азиатское Общество инженерного образования)
- 120) ATN – Australian Technology Network (Австралийская технологическая сеть), Ассоциация 5-ти ведущих австралийских вузов.
- 121) AU – Accreditation Units (Единицы аккредитации)
- 122) B.A. – Бакалавр
- 123) B.ENG – Bachelor of Engineering (Бакалавр инженерии)
- 124) B.ENG.MGT – Bachelor of Engineering & Management (Бакалавр в сфере инженерии и менеджмента)
- 125) B.ENG.MGT – Двойная степень бакалавра в сфере менеджмента
- 126) B.TECH – Bachelor of Technology (Бакалавр в сфере технологий)
- 127) BA – Bachelor (Бакалавр, первая степень высшего образования)
- 128) BC HYDRO - Канадская компания гидрогенерирующая компания Провинции Британская Колумбия
- 129) BI – Business Intelligence или BI-System – BI или BI-системы
- 130) BSc – Bachelor of Science – Бакалавр наук
- 131) BSC – Bachelor of Science ((Бакалавр наук, первая степень высшего образования)
- 132) BSc-ENG (Bachelor of Science (Engineering)) - Бакалавр наук (инженерное дело) , кто имеет степень бакалавра в области инженерии
- 133) CALTECH – California Institute of Technology (Калифорнийский Технологический Институт)
- 134) CCN – China Campus Network ((Университетский Консорциум ведущих вузов Китая)
- 135) CCN-Uzbekistan – Campus Network Uzbekistan (Представительство CCN в Узбекистане)
- 136) CCPE – Canadian Council of Professional Engineers (Канадский Совет профессиональных инженеров)
- 137) CCPE (Canadian Council of Professional Engineers) – Канадский Совет профессиональных инженеров
- 138) CDIO – Conceive (Задумать) → Design (Проектировать) → Implement (Внедрить) → Operate (Работать») – Система обучения
- 139) CE – Chemical Engineering (Химическая инженерия)
- 140) CE – Computer Engineering (Компьютерная инженерия)
- 141) CEAB (Canadian Engineering Accreditation Board) – Канадский Совет по аккредитации инженерных программ
- 142) CEEIS – Engineers Enterprise Infrastructure Services (Услуги корпоративной инфраструктуры Инженерного Корпуса армии США)

- 143) CEFC (или UFC (см. ниже)) – US Army Corps of Engineers Finance Center (Финансовый Центр Инженерного Корпуса армии США)
- 144) CEIB – Canadian Engineering International Board (Канадское Бюро инженерных международных связей)
- 145) SEMDC – Corps of Engineers Marine Design Center (Центр морского проектирования, Инженерный Корпус армии США)
- 146) CEQB – Canadian Engineering Qualifications Board (Канадский Совет по инженерным квалификациям)
- 147) CERB – Canadian Engineering Resources Board (Канадское Бюро по инженерным ресурсам)
- 148) CPGE – CLASSE PRÉPARATOIRE AUX GRANDES ÉCOLES (Подготовительные классы с техническим уклоном (Франция))
- 149) CWTS – Centre for Science and Technology Studies (Центр исследований науки и технологий (в Нидерландах))
- 150) DBA – Doctor of Business Administration (Доктор бизнес администрирования (делового администрирования))
- 151) DDS – Doctor of Dental Surgery (Доктор хирургической стоматологии)
- 152) DH-Res – Doctor of Health Research (Доктор исследований в сфере здравоохранения)
- 153) D-Man - Doctor of Management (Доктор менеджмента)
- 154) D-Prof – Professional Doctorate (Профессиональный доктор)
- 155) D-SC – Doctor of Sciences (Доктор наук)
- 156) DTC – Doctoral Training Centers (Центры подготовки докторов)
- 157) DVD – Digital Versatile Disc (цифровой многоцелевой диск) а также Digital Video Disc (цифровой видеодиск)
- 158) DVM – Doctor of Veterinary Medicine (Доктор ветеринарии)
- 159) E.I.T. – Engineer in Training (Инженер в обучении).
- 160) ECPD – American Engineers' Council for Professional Development (Совет американских инженеров по профессиональному развитию)
- 161) ECSA - Engineer Center Support Activity (Инженерный Центр поддержки Инженерного Корпуса армии США)
- 162) ECSA – Engineering Council of South Africa (Инженерный Совет Южно-Африканской Республики)
- 163) ECTS – European Credit Transfer and Accumulation System (Европейская система перевода и накопления кредитов (зачетных единиц))
- 164) ED-D – Doctor of Education (Доктор образования)
- 165) EDELCA – Венесуэльская гидрогенерирующая компания
- 166) EE – Electrical Engineering – Инженерия в сфере электротехники

- 167) EE – Engineering Education (Инженерное образование)
- 168) ELETROBRAS – Бразильская гидрогенерирующая компания
- 169) ELITE – Entrepreneurship, Leadership, Innovation and Technology in Engineering («Предпринимательство, лидерство, инновации и технологии в инженерии») – Программа подготовки элитных технических специалистов
- 170) EMF – Engineers Mobility Forum (Форум мобильности инженеров)
- 171) ENG-D – Engineering Doctorate (Доктор инженерии)
- 172) ERB – Engineers Registration Board (Совет по регистрации инженеров)
- 173) ERDC – Engineer Research and Development Center (Центр инженерных исследований и разработок Инженерного Корпуса армии США)
- 174) ESC – Engineering and Support Center (Центр инженерии и поддержки армии Инженерного Корпуса США)
- 175) FE EXAM – Fundamentals of Engineering (FE) EXAM (Экзамен по основам инженерного дела, также называемый Экзамен "Инженер в обучении").
- 176) GEL – Bernard Gordon-MIT Engineering Leadership Program (Специальная Программа инженерного лидерства Бернарда М. Гордона в МИТ)
- 177) Georgia Tech – Georgia Institute of Technology (Институт Технологии Джорджии, Атланта, США)
- 178) HKIE – Hong Kong Institute of Engineers (Институт Инженеров Гонконга)
- 179) HTL – HÖHEREN TECHNISCHE LEHRANSTALTEN (Институт Высшего Технического Образования, Австрия)
- 180) HYDRO-QUÉBEC – Энергокомпания Провинции Квебек (Канада)
- 181) IT – Information technologies (Информационные технологии)
- 182) IUST – Iran University of Science and Technology (Иранский Университет наук и технологий)
- 183) IWR – Institute for Water Resources (Институт водных ресурсов) Инженерный Корпус армии США
- 184) JABEE – Япония Japan Accreditation Board for Engineering Education (Японский Совет по аккредитации инженерного образования).
- 185) JEE Advanced – Joint Entrance Examination Advanced (Совместные вступительные экзамены продвинутого уровня).
- 186) JEE-MAIN (JEE MAINS) – Joint Entrance Examination – Main (Совместные вступительные экзамены).
- 187) JUPAS – Joint University Programs Admissions System (Объединенная система приема на университетские программы)
- 188) K-12 – Система образования в Иране, включающая дошкольное образование и все ступени полного среднего образования.
- 189) KTH – KUNGLIGA TEKNISKA HÖGSKOLAN Королевский Технологический (Технический) Институт)

- 190) LAOTSE – Links to Asia by Organizing Traineeship and Student Exchange (Международная сеть ведущих университетов Европы и Азии с организацией стажировок и обменов студентами)
- 191) M.ENG – Management Engineering (Магистр управления инженерией)
- 192) M.ENG – Master of Engineering (Магистр технических наук).
- 193) M.ENG in Engineering Management (магистр инженерии в управлении)
- 194) M.ENG in Industrial Engineering (магистр инженерии в сфере индустрии)
- 195) M.ENG in Mechanical and Manufacturing Engineering (магистр в сфере механики и производственной инженерии)
- 196) M.ENG in Project Management (магистр в сфере управления проектами)
- 197) M.PHIL - Master of Philosophy (Мастер/Магистр философии)
- 198) M.TECH – Master in Technology (Мастер/Магистр в сфере технологий)
- 199) MA – Master (мастер/магистр, вторая степень высшего образования)
- 200) MBA – Master of Business Administration (Мастер/Магистр делового администрирования) – Степень квалификации в сфере менеджмента
- 201) MBA/Master of Engineering (Мастер/Магистр инженерии)
- 202) MD – Doctor of Medicine (Доктор медицины)
- 203) MDW – Military District of Washington (Военный округ в Вашингтоне Инженерного Корпуса армии США)
- 204) ME – Marine Engineering – Морская инженерия
- 205) ME – Master of Engineering (Магистр технических наук), академическая степень магистра в области инженерии.
- 206) ME – Mechanical Engineering (Механическая инженерия)
- 207) ME – Metallurgical Engineering – Инженерия в металлургии
- 208) ME – Mining Engineering – Инженерия горного дела
- 209) M-ENG – Master of Engineering (Мастер/Магистр технических наук), степень магистра в области инженерии.
- 210) MIT – Massachusetts Institute of Technology (Массачусетский Технологический Институт)
- 211) MSc – Master of Science (Мастер/Магистр наук)
- 212) MSE – Master of Science (Education Studies (Мастер/Магистр наук (исследования в области образования).
- 213) NASA – National Aeronautics and Space Administration (Национальное Управление по авиации и исследованию космического пространства)
- 214) NCEES – National Council of Examiners for Engineering and Surveying (Национальный Совет экзаменаторов по инженерно-геодезическим работам; Национальный Совет экспертов по инженерному делу и геодезии)
- 215) NE – Nuclear Engineering (Ядерная инженерия)

- 216) NHH/NSE – Norwegian School of Economics (Норвежская Школа экономики в Бергене – специализированный колледж)
- 217) NIT – National Institute of Technology
- 218) NUST – Norwegian University of Science and Technology (Норвежский Университет науки и технологий)
- 219) PRC – Professional Regulation Commission (Комиссия по профессиональному регулированию (Филиппины))
- 220) STATKRAFT – Норвежская электроэнергетическая компания
- 221) US Bureau of Reclamation – Бюро мелиорации США (подразделение Министерства внутренних дел США, координирующее ирригационные работы на общенациональном уровне).
- 222) US\$ - доллар США
- 223) USD - United States dollar
- 224) NTNU – Norwegian University of Science and Technology (Норвежский Университет естественных и технологий (технических) наук)
- 225) NTU – National Technological University
- 226) OE – Ocean Engineering (Океаническая инженерия)
- 227) P.E. – Professional Engineer (Профессиональный инженер)
- 228) PE – Petroleum Engineering (Нефтяная инженерия)
- 229) PE – Professional Engineer (Профессиональный инженер)
- 230) PE EXAM – Principles and Practice of Engineering EXAM (Экзамен по принципам и практика инженерии)
- 231) PEC – Pakistan Engineering Council (Инженерный Совет Пакистана)
- 232) PH.D – Doctor of Philosophy (Доктор философии)
- 233) PR-CERT-ENG – Professional Certificated Engineer (Профессиональные сертифицированные инженеры)
- 234) PR-ENG – Professional Engineer (Профессиональный инженер)
- 235) PR-TECH-ENG – Professional Engineering Technologist (Профессиональные инженеры-технологи)
- 236) PR-TECHNI-ENG – Professional Engineering Technician (Профессиональные инженеры-техники)
- 237) PR-TECHNI-ENG – Professional Engineering Technologist (Профессиональные инженеры-техники)
- 238) RCUK – Research Councils UK (Исследовательские Советы Великобритании)
- 239) RMIT – Royal Melbourne Institute of Technology (Королевский Технологический Институт Мельбурна).
- 240) SE – Systems Engineering (Системная инженерия, Системотехника)



- 241) SEEM – Society of Engineering Education Malaysia (Общество инженерного образования Малайзии)
- 242) SFERC – China-Finland Ecological Research Centre (Китайско-финский Центр экологических исследований (Нанкин, Китай))
- 243) STATKRAFT – Норвежская гидрогенерирующая компания
- 244) STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) - Наука, Технологии, Инженерия и Математика
- 245) STEM-образование – Образование на основе STEM-подхода
- 246) THE – Times Higher Education World University Rankings (Рейтинг университетов мира, публикуемый журналом «Times Higher Education»)
- 247) THE-QS World University Rankings (THE-QS (QUACQUARELLI Symonds) World University Rankings – Совместный рейтинг двух рейтинговых Агентств, публиковавшийся в 2004-2009 годах.
- 248) UCB – University of California Berkeley (Университет Беркли, Калифорния, США)
- 249) UCTEA – Union of Chambers of Turkish Engineers and Architects (Союз Палат инженеров и архитекторов Турции)
- 250) UFC – U.S. Army Corps of Engineers Finance Center (Финансовый Центр Инженерного Корпуса армии США, то же, что и CEFC (см. выше)).
- 251) UGC – University Grants Committee (Комитет университетских грантов)
- 252) UK – United Kingdom (Соединённое Королевство Великобритании / Соединённое Королевство Великобритании и Северной Ирландии)
- 253) UK EC – Engineering Council UK (Инженерный Совет Великобритании, орган для регистрации инженеров.
- 254) ULA – USACE Logistics Activity (Логистическая деятельность, Инженерный Корпус армии США)
- 255) UNI-SA – University of South Australia (Университет Южной Австралии)
- 256) UPOP – Undergraduate Practice Opportunities Program (Программа практической подготовки студентов)
- 257) USACE – U.S. Army Corps of Engineers (Инженерный Корпус армии США; Инженерные войска США; Корпус военных инженеров США)
- 258) USCS – US Credit System / Система кредитов (зачетных единиц) в США
- 259) UTN – UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL (Национальный Технологический Университет, Аргентина)
- 260) WA – Washington Accord (Вашингтонское Соглашение)

**Использованные источники:**

- 1) АГРЕЖЕ / Словарь иностранных слов русского языка. Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic\\_fwords/2497/АГРЕЖЕ](https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_fwords/2497/АГРЕЖЕ)

- 2) Азаренко Натали. *Business Intelligence: что такое BI-система и зачем она нужна бизнесу?* / 31 августа, 2020 // <https://www.unisender.com/ru/support/about/glossary/business-intelligence/>
- 3) АЗИТОВА Г.Ш., КРАСНОВА М.Н. Особенности системы образования в Китае // Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования» / ISSN 2070-7428. / № 5 за 2017 год // <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26953>
- 4) Академия Або / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/331615>
- 5) АКСЕНОВА М.А. Особенности и структура модели развития непрерывного инженерного образования // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 9-2 – стр. 173-177; URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=10474> (дата обращения: 24.09.2021)
- 6) АЛИСУЛТАНОВА Э. Д. КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ подход в инженерном образовании: монография // <https://monographies.ru/en/book/section?id=3787>
- 7) АРЕФЬЕВ А. Л., АРЕФЬЕВ М. А. Инженерно-техническое образование в России в цифрах / Журнал «Высшее образование в России», 2012 / Область наук: «Науки об образовании» // <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenerno-tehnicheskoe-obrazovanie-v-rossii-v-tsifrah>
- 8) АРЕФЬЕВ О. Н., БУХАРОВА Г.Д. Системы образования зарубежных стран: национальные особенности и направления развития. / Учебное пособие / Министерство образования и науки РФ. Академия профессионального образования / Издательство Российского государственного профессионально-педагогического университета — Екатеринбург, 2004. - 357 с. / ISBN 5-9615-0002-0 // [https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/19392/1/5-9615-0002-0\\_2004.pdf](https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/19392/1/5-9615-0002-0_2004.pdf)
- 9) Аспирантура в СССР // <https://phdru.com/study/ussr/>
- 10) Высшее инженерное образование в Австралии // <https://www.itecgroup.ru/programs/inghenernye-spezialnosti-avstraliya>
- 11) Высшее инженерное образование в Китае // <https://www.itecgroup.ru/programs/inghenernye-spezialnosti-kitai>
- 12) *Высшее образование в Норвегии – Higher education in Norway* // [https://wiki2.wiki/wiki/Higher\\_education\\_in\\_Norway](https://wiki2.wiki/wiki/Higher_education_in_Norway)
- 13) Высшее образование в Финляндии // <https://www.iclass.ru/higher-education/finland/>
- 14) Высшее образование в Японии и последующее возможное повышение квалификации // <http://www.study.uz/1/8/341/visshee-obrazovanie-v-yaponii-i-posleduyushee-vozmojnoe-povishenie-kvalifikacii>
- 15) ГЕМРАНОВА А. Д. К истории высшего университетского образования СССР в период перестройки (80–90-е гг. XX века) / Образование: прошлое, настоящее и будущее: материалы IV Международной научной конференции (Краснодар, февраль 2018 г.). — Краснодар: Новация, 2018. — С. 9-11. // <https://moluch.ru/conf/ped/archive/275/13620/>

- 16) География / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/78470/География>
- 17) Геодезия / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_geo/6181/геодезия](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geo/6181/геодезия)
- 18) Геология / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_colier/6293/ГЕОЛОГИЯ](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_colier/6293/ГЕОЛОГИЯ)
- 19) Герд, Александр Яковлевич / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_biography/34053/Герд](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_biography/34053/Герд)
- 20) Гидравлика / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/79063/Гидравлика>
- 21) Гидравлик / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/efremova/153932/Гидравлик>
- 22) Гидравлик (Инженер-гидравлик) // <https://poproffessii.in.ua/gidravlik-inzhener-gidravlik>
- 23) Гидравлик: Перевод: с русского на английский // Словари и энциклопедии на Академике // <https://translate.academic.ru/Гидравлик/ru/en/>
- 24) Гидравлик // <https://www.lingvolive.com/ru-ru/translate/ru-en/гидравлик>
- 25) Гидробиология / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/79117/Гидробиология>
- 26) Гидрогеология / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/6091>
- 27) Гидрограф / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/141047>
- 28) Гидрограф (значения) // Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/141041>
- 29) Гидродинамика / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1307>
- 30) Гидролог / Толковый словарь русского языка Ушакова. 2012 // <https://slovar.cc/rus/ushakov/392256.html>
- 31) Гидрология // [http://geogr.isu.ru/ru/staff/abiturient/docs/direct\\_gidro.html](http://geogr.isu.ru/ru/staff/abiturient/docs/direct_gidro.html)
- 32) Гидрология / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/карта-знаний/Гидрология>
- 33) Гидрология / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_geo/6210/гидрология](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geo/6210/гидрология)
- 34) Гидрология / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_geo/6210/гидрология](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geo/6210/гидрология)
- 35) Гидрология // [http://geogr.isu.ru/ru/staff/abiturient/docs/direct\\_gidro.html](http://geogr.isu.ru/ru/staff/abiturient/docs/direct_gidro.html)
- 36) Гидромелиорация / Словари и энциклопедии на Академике // <https://ecolog.academic.ru/304/ГИДРОМЕЛИОРАЦИЯ>

- 37) Гидрометеорология // Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/sea/2034/ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ>
- 38) Гидрометр // Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz\\_efron/29067/Гидрометр](https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/29067/Гидрометр)
- 39) Гидромеханика // Словари и энциклопедии на Академике // [https://big\\_medicine.academic.ru/3757/ГИДРОМЕХАНИКА](https://big_medicine.academic.ru/3757/ГИДРОМЕХАНИКА)
- 40) Гидростатика / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/79217/Гидростатика>
- 41) Гидростроитель // <http://www.graycell.ru/word/%E3%E8%E4%F0%E1%F2%F0%E8%F2%E5%EB%FC>
- 42) Гидростроитель / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/es/102474/гидростроитель>
- 43) Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения / СО 34.21.308-2005 / Коллектив исполнителей / Санкт-Петербург 2005, Открытое акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники им. Б.Е. Веденеева» // <http://aquagroup.ru/normdocs/4592>
- 44) Гидротехника / Сборник словарей: Ефремовой, Ожегова, Шведовой // <http://что-означает.рф/гидротехника>
- 45) Гидрофизика / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/106998>
- 46) Гидрохимия / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/79263/Гидрохимия>
- 47) Гляциолог // [https://fulledu.ru/articles/1562\\_glyaciolog.html](https://fulledu.ru/articles/1562_glyaciolog.html)
- 48) Гляциология / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/25332>
- 49) Государственный стандарт Узбекистана. Классификатор направлений образования, специальностей и профессий среднего специального, профессионального образования (21.08.2008 г.) // [https://buxgalter.uz/uz/doc?id=398300\\_gosudarstvennyy\\_standart\\_uzbekistana\\_klassifikator\\_napravleniy\\_obrazovaniya\\_specialnostey\\_i\\_professiy\\_srednego\\_specialnogo\\_professionalnogo\\_obrazovaniya\\_\(vveden\\_v\\_deystvie\\_prikazom\\_mvssso\\_ruz\\_ot\\_21\\_08\\_2008\\_g\\_n\\_259\)&prodid=1\\_vse\\_zakonodatelstvo\\_uzbekistana](https://buxgalter.uz/uz/doc?id=398300_gosudarstvennyy_standart_uzbekistana_klassifikator_napravleniy_obrazovaniya_specialnostey_i_professiy_srednego_specialnogo_professionalnogo_obrazovaniya_(vveden_v_deystvie_prikazom_mvssso_ruz_ot_21_08_2008_g_n_259)&prodid=1_vse_zakonodatelstvo_uzbekistana)
- 50) ГРИГОРЬЕВА Е. Методика преподавания естествознания: учебное пособие / 13.11.2013 // <https://iknigi.net/avtor-evgeniya-grigoreva/43048-metodika-prepodavaniya-estestvoznaniya-uchebnoe-posobie-evgeniya-grigoreva/read/page-8.html>
- 51) ДУБЫНИН П.А., КЛЕШНИНА И.А. Сравнительный анализ инженерного образования советского Союза и Российской Федерации / Журнал «РЕШЕТНЕВСКИЕ чтения», 2016 / Область наук: «Науки об образовании» // <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-inzhenernogo-obrazovaniya-sovetskogo-soyuza-i-rossiyskoy-federatsii>

- 52) Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС), 2019 / Раздел «Квалификационные характеристики должностей работников сельского хозяйства» (15.02.201 2) // <http://bizlog.ru/eks/eks-22/66.htm>
- 53) Значение слова «Гидравлик» / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/гидравлик>
- 54) Значение слова «Инженер» / <https://vslovarike.ru/значение-слова/инженер>
- 55) Значение слова «Инженерный» / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/инженерное+образование>
- 56) Значение слова «Квалификация» / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/квалификация>
- 57) Значение слова «Компетенция» // <https://glosum.ru/Значение-слова-Компетенция>
- 58) Значение слова «Понтифик» / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/понтифик>
- 59) Изотопные разновидности воды / Справочник химика 21 // <https://www.chem21.info/info/1701040/>
- 60) Изучение инженерного дела в США. Самые востребованные инженерные специальности. Рейтинги инженерных университетов США за 2018 год // [https://interstudentline.com/article/izuchenie-inzhener-nogo-dela-v-ssha\\_-samie-vostrebovannie-inzhener-nie-spetsialnosti\\_-reytingi-inzhener-nih-universitetov--ssha-za-2018-god\\_.html](https://interstudentline.com/article/izuchenie-inzhener-nogo-dela-v-ssha_-samie-vostrebovannie-inzhener-nie-spetsialnosti_-reytingi-inzhener-nih-universitetov--ssha-za-2018-god_.html)
- 61) Инженер / Большая Советская Энциклопедия // <https://gufo.me/dict/bse/Инженер>
- 62) Инженер / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/24898>
- 63) Инженер-биоэколог // Универсальный русско-английский словарь // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru/1194015/инженер-биоэколог](https://universal_ru_en.academic.ru/1194015/инженер-биоэколог)
- 64) Инженер водного хозяйства // Универсальный русско-английский словарь // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru/1193708/инженер\\_водного\\_хозяйства](https://universal_ru_en.academic.ru/1193708/инженер_водного_хозяйства)
- 65) Инженер-геодезист / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1799405>
- 66) Инженер-геодезист / Универсальный русско-английский словарь // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru/1194023/инженер-геодезист](https://universal_ru_en.academic.ru/1194023/инженер-геодезист)
- 67) Инженер гидравлик // <https://hydro-pnevmo.ru/topic.php?ID=310>
- 68) Инженер-гидравлик // <https://lentachel.ru/job/profs/tehnik-gidravlik.html>
- 69) Инженер-гидрограф / Универсальный русско-английский словарь // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru/1194028/инженер-гидрограф](https://universal_ru_en.academic.ru/1194028/инженер-гидрограф)
- 70) Инженер-гидролог // <http://dovus.rshu.ru/content/cszm/soiskatlu/manygiver/page/6>
- 71) Инженер-гидролог / 1000 профессий традиционных, новых, редких.... // <https://voluntary.ru/termin/inzhener-gidrolog.html>

- 72) Инженер-гидротехник / Словари и энциклопедии на Академике // [https://agricultural\\_dictionary.academic.ru/2573/ИНЖЕНЕР-ГИДРОТЕХНИК](https://agricultural_dictionary.academic.ru/2573/ИНЖЕНЕР-ГИДРОТЕХНИК)
- 73) Инженер-гидротехник / Универсальный русско-английский словарь // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru/1194029/инженер-гидротехник](https://universal_ru_en.academic.ru/1194029/инженер-гидротехник)
- 74) Инженер-гидротехник (Инженер гидросооружений) // [https://www.profguide.io/professions/Inzhener\\_gidrotekhnik.html](https://www.profguide.io/professions/Inzhener_gidrotekhnik.html)
- 75) Инженер-гидротехник / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/641235>
- 76) Инженер-мелиоратор // [http://www.profvibor.ru/catalog/?SECTION\\_ID=140&ELEMENT\\_ID=3590](http://www.profvibor.ru/catalog/?SECTION_ID=140&ELEMENT_ID=3590)
- 77) Инженер-мелиоратор / Универсальный русско-английский словарь // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru/1194071/инженер-мелиоратор](https://universal_ru_en.academic.ru/1194071/инженер-мелиоратор)
- 78) Инженер по криогенной технике // Универсальный русско-английский словарь // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru/1193803/инженер\\_по\\_криогенной\\_технике](https://universal_ru_en.academic.ru/1193803/инженер_по_криогенной_технике)
- 79) Инженер-топограф / Универсальный русско-английский словарь // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru/1194165/инженер-топограф](https://universal_ru_en.academic.ru/1194165/инженер-топограф)
- 80) Инженер-эколог / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/203994>
- 81) Инженерия // <http://что-означает.рф/инженерия>
- 82) Инженерия / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/940092>
- 83) Инженерная гидрология. Конспект лекций // <https://present5.com/inzhenernaya-gidrologiya-konspekt-lekcij-literatura-1-fedotov/>
- 84) Инженерная гидрогеология / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/90575/Инженерная>
- 85) Инженерная гляциология. М.: Издательство Московского университета, 1971. – 208 с. // <https://www.twirpx.com/file/1840124/>
- 86) Инженерная защита окружающей среды // [https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженерная\\_защита\\_окружающей\\_среды](https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженерная_защита_окружающей_среды)
- 87) Инженерная специальность в США / Рейтинг инженерных специальностей по прибыльности // [https://studbooks.net/1778856/pedagogika/inzhenernaya\\_spetsialnost](https://studbooks.net/1778856/pedagogika/inzhenernaya_spetsialnost)
- 88) Инженерное дело / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/143862>
- 89) *Инженерное образование* // [https://stringfixer.com/ru/Engineering\\_professor](https://stringfixer.com/ru/Engineering_professor)
- 90) Инженерное образование - Engineering education // [https://wiki2.wiki/wiki/Engineering\\_education](https://wiki2.wiki/wiki/Engineering_education)
- 91) Инженерное образование - Engineering education // [https://wikichi.ru/wiki/Engineering\\_education](https://wikichi.ru/wiki/Engineering_education)

- 92) Инженерное образование – Engineering education // [www.ru.abcdef.wiki/Engineeringeducation](http://www.ru.abcdef.wiki/Engineeringeducation)
- 93) Инженерное образование в США / 26 октября 2018 // <https://staracademy.ru/blog/inzhenerное-obrazovanie-v-ssha>
- 94) Инженерное образование: компетентность – вектор модернизации / Интервью с преподавателем Университета БЕН-ГУРИОНА, кандидатом технических наук (Ph.D), доцентом ЛИВШИЦ В. И. об отечественных и мировых тенденциях профессионального инженерного образования... // <https://akvobr.ru/inzhenerное-obrazovanie-kompetentnost-vektor-modernizacii.html>
- 95) «Инженерное образование требует системных изменений» / (Беседа с ректором Университета машиностроения (МАМИ) А. НИКОЛАЕНКО о будущем инженерного образования в России) / 22 января 2015 г. // <https://www.ucheba.ru/article/623>
- 96) Инженерно-техническое образование за рубежом // <https://studbooks.net/1876650/pedagogika/inzhenerно-tehnicheskoe-obrazovanie-rub-ezhom>
- 97) Инженерные войска США // [https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженерные\\_войска\\_США](https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженерные_войска_США)
- 98) Инженерный корпус армии США // <https://ru.knowledgr.com/00055754/ИнженерныеВойскаСоединенныхШтатов>
- 99) Инженерный корпус армии США - United States Army Corps of Engineers // [https://wikichi.ru/wiki/United\\_States\\_Army\\_Corps\\_of\\_Engineers](https://wikichi.ru/wiki/United_States_Army_Corps_of_Engineers)
- 100) Инжиниринг // <https://ru.wikipedia.org/wiki/Инжиниринг>
- 101) Инжиниринг / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/fin\\_enc/13778](https://dic.academic.ru/dic.nsf/fin_enc/13778)
- 102) Инжиниринг и инженерия – есть ли разница? // [https://euro-cert.ru/company/articles/inzhiniring\\_i\\_inzheneriya\\_est\\_li\\_raznitsa/](https://euro-cert.ru/company/articles/inzhiniring_i_inzheneriya_est_li_raznitsa/)
- 103) Каким было образование в СССР? // <https://back-in-ussr.com/2018/07/kakim-bylo-obrazovanie-v-sssr.html>
- 104) Как правильно: развивать компетенцию или компетенции? / 02 февраля 2017 // <https://www.ekburg.ru/news/18/64524-kak-pravilno-razvivat-kompetentsiyu-ili-kompetentsii/>
- 105) КАЛИНИН В.М. Экологическая гидрология: Учебное пособие. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2008. 148 с. // [https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/Kalinin\\_Ekologicheskaya-gidrologiya\\_RuLit\\_Me\\_553796.pdf](https://www.rulit.me/data/programs/resources/pdf/Kalinin_Ekologicheskaya-gidrologiya_RuLit_Me_553796.pdf)
- 106) Канада: инженер с навыками управленца // [http://www.studyCanada.ru/cgi-bin/issue.cgi?action=article&ar\\_id=991](http://www.studyCanada.ru/cgi-bin/issue.cgi?action=article&ar_id=991)
- 107) Карта слова «Компетентность» // Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/компетентность>

- 108) Карта слова «ГИДРОЭКОЛОГИЯ» / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/гидроэкология>
- 109) Карта слова «Инженерный» (термин) / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/инженерный>
- 110) Карта слова «Криосфера» / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/криосфера>
- 111) Карта слова «Терм» / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/значение-слова/терм>
- 112) Картография // Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/678>
- 113) Квалификация / Сборник словарей: Ефремовой, Ожегова, Шведовой // <http://что-означает.рф/квалификация>
- 114) Квалификация / Словари и энциклопедии на Академике. // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/94591/Квалификация>
- 115) Климатология // Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/96073/Климатология>
- 116) Комиссия по профессиональному регулированию // [https://www.hmong.press/wiki/Professional\\_Regulation\\_Commission](https://www.hmong.press/wiki/Professional_Regulation_Commission)
- 117) Криология / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/199621>
- 118) КОЛОДКИНА Н.Н., ЧЕРЕМУХИН А.Д. О множественности трактовок термина "компетенция" / Карельский научный журнал, 2016 // <https://cyberleninka.ru/article/n/o-mnozhestvennosti-traktovok-termina-kompetentsiya>
- 119) Компетенция / Словари и энциклопедии на Академике. // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ushakov/838158>
- 120) Комиссия по профессиональному регулированию // [https://www.hmong.press/wiki/Professional\\_Regulation\\_Commission](https://www.hmong.press/wiki/Professional_Regulation_Commission)
- 121) Кратко об образовании в Китае // [https://www.unipage.net/ru/education\\_china](https://www.unipage.net/ru/education_china)
- 122) Крупнейшие гидрогенерирующие компании мира / 2011-08-29 // <https://rushydro.livejournal.com/201793.html>
- 123) Крупнейшие гидрогенерирующие компании мира // <http://blog.rushydro.ru/?p=3443>
- 124) КУЗНЕЦОВА Е. Система высшего инженерного образования во Франции - взгляд изнутри / Журнал «Известия высших учебных заведений. Машиностроение», 2011 / Область наук: Науки об образовании // <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-vysshego-inzhernogo-obrazovaniya-vo-frantsii-vzglyad-iznutri>
- 125) ЛИВШИЦ В. Болонский процесс и проблемы инженерного образования в Израиле // Статья поступила 01 апреля 2008 г. // [http://www.elektron2000.com/livshic\\_0091.html](http://www.elektron2000.com/livshic_0091.html)



- 126) Лимнология // Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_geo/6605/лимнология](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geo/6605/лимнология)
- 127) Лучшие университеты Финляндии в 2021 г. // 16 июня 2021 // <https://worldscholarshipforum.com/ru/лучшие-университеты-в-финляндии/>
- 128) МАКАРОВА С.Л. Инженер-гидравлик / 29 декабря 2007 // <http://imha.ru/1144523692-inzhener-gidravlik.html#.YV7GwVjllQ>
- 129) МАЛАХОВ В.М., ГРИЦЕНКО А.Г., ДРУЖИНИН С.В. Инженерная экология / Монография, в трех томах, Том I. Новосибирск: СГГА (Сибирская Государственная Геодезическая Академия). 2012 г. – 290 с. / ISBN 978-5-87693-534-2 (т. I) / ISBN 978-5-87693-530-4 // <http://учебники.информ2000.рф/ekologiya/ekologiya1/ekologiya29.pdf>
- 130) МАСА – ТЕХНИОН для будущих ученых и инженеров /27 декабря 2012 г. // <http://il4u.org.il/blog/about-israel/education/masa-texnion-dlya-budushhix-uchenyx-i-inzhenerov>
- 131) МЕДНИКОВА Т. Б., СЕНАШЕНКО В. С. Инженерное образование в США (часть первая) / Журнал «Высшее образование в России», 2014 / Область наук: Науки об образовании // <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernoe-obrazovanie-v-ssha-chast-pervaya>
- 132) Мелиоративная гидрогеология // <http://staff.tiame.uz/storage/users/61/presentations/STEM...Yaf.pdf>
- 133) Мелиоративная гидрогеология / Словари и энциклопедии на Академике // [https://gidrogeology.academic.ru/1906/МЕЛИОРАТИВНАЯ\\_ГИДРОГЕОЛОГИЯ](https://gidrogeology.academic.ru/1906/МЕЛИОРАТИВНАЯ_ГИДРОГЕОЛОГИЯ)
- 134) МИХАЙЛОВ В.Н., МИХАЙЛОВА М.В. Гидрология. Лекция 5.5. Науки о природных водах // <https://edu.kpfu.ru/mod/book/view.php?id=278849&chapterid=7678>
- 135) МИХАЛЕВ М.А. Инженерная гидрология. Санкт-Петербург - Издательство СПб ГТУ (Санкт-Петербургского государственного технического Университета), 2002 // <http://cawater-info.net/library/rus/mihalev2002.pdf>
- 136) МИХАЛКИН Н. В. Логика / 2013 // [https://kartaslov.ru/книги/Николай\\_Васильевич\\_Михалкин\\_Логика/3](https://kartaslov.ru/книги/Николай_Васильевич_Михалкин_Логика/3)
- 137) МОИСЕЕВ А. Об инженерно-техническом образовании // Из записной книжки президента университета, профессора А.И. Владимирова. Выпуск 8, Москва: Недра, 2011 / Владимиров А.И. Об инженерно-техническом образовании. М.: ООО «Издательский дом Недра», 2011. Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011// <https://docplayer.com/26212532-Ob-inzhenerno-tehnicheskomo-obrazovanii.html>
- 138) МОРИНА О. М., ДЕРБЕНЦЕВА А.М., МОРИН В. А. Гидрология: Учебное пособие / Хабаровск, Изд-во ТОГУ, 2013 – 370 с. / ISBN 978-5-7444-2146-5 // [https://pnu.edu.ru/media/filer\\_public/cd/a1/cda1d447-2adc-49df-ac05-1489e0b43c01/gidrology.pdf](https://pnu.edu.ru/media/filer_public/cd/a1/cda1d447-2adc-49df-ac05-1489e0b43c01/gidrology.pdf)
- 139) Мостостроитель // <https://woordhunt.ru/word/мостостроитель>
- 140) Наука о воде...// <http://abratsev.ru/hydrosphere/history.html>

- 141) НИКИФОРОВ А. Л. Знание и реальность // [https://iphras.ru/uplfile/socep/al\\_znanie.pdf](https://iphras.ru/uplfile/socep/al_znanie.pdf)
- 142) Норвежский Университет естественных и технических наук // [https://www.unipage.net/ru/norwegian\\_university\\_of\\_science\\_and\\_technology\\_ntnu](https://www.unipage.net/ru/norwegian_university_of_science_and_technology_ntnu)
- 143) Обзор зарубежных систем технического и профессионального образования. – Астана: Министерства образования и науки Республики Казахстан, Республиканский научно-методический центр развития технического и профессионального образования и присвоения квалификации, 2012. - 66 с. Авторы-составители: ДАЛАБАЕВ Ж.К., ДАЛДЫБАЕВА А.Б., УТЕМИСОВ А.У., ОМАРБЕКОВА Ж.К., СЕЙДАГАЛИЕВА А.М. Под редакцией С. БУРБАЕВОЙ. Технические редакторы: АБЖИКОВА Г.Т, МАУКИШЕВА Д.Т. // [http://ocrpo-ural.ru/upload/iblock/53d/obzor\\_zarubezhnykh\\_sistem\\_tipo.pdf](http://ocrpo-ural.ru/upload/iblock/53d/obzor_zarubezhnykh_sistem_tipo.pdf)
- 144) Образование / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/12136>
- 145) Образование в Иране – Education in Iran // [https://ru.qaz.wiki/wiki/Education\\_in\\_Iran](https://ru.qaz.wiki/wiki/Education_in_Iran)
- 146) Образование в Канаде // <http://www.study.uz/1/8/134/obrazovanie-v-kanade>
- 147) Образование в Китае - Education in China // [https://ru.qaz.wiki/wiki/Education\\_in\\_China](https://ru.qaz.wiki/wiki/Education_in_China)
- 148) *Образование в Чили* // <https://kua1102.livejournal.com/147784.html>
- 149) Обучение в Индии // <http://india.spbu.ru/obuchenie-v-Indii.html>
- 150) О «компетенции» и «компетентности» в образовании // <http://www.niro.nnov.ru/?id=980>
- 151) Определение инжиниринговых и инженерных услуг от Госкомстата /Строительная бухгалтерия Июнь, 2011/№ 11// <https://i.factor.ua/journals/sbuh/2011/june/issue-11/article-98873.html>
- 152) О профессии Гидрографа // <https://postupi.online/professiya/gidrograf/>
- 153) О профессии Инженера-метеоролога // <https://postupi.online/professiya/inzhener-meteorolog/>
- 154) Организационные, контрольно-распорядительные и инженерно-технические услуги... // <http://www.pppa.ru/metodika/glossary/terms49.php>
- 155) Особенности образования в Исламской Республике Иран // <http://schoolteam.ru/shkola/srednee-i-prof-obrazovanie-v-mire/osobennosti-obrazovaniya-v-islamskoi-respublike-iran.html>
- 156) О CCN (China Campus Network) // <http://ccn.uz>
- 157) ПАПЕНКО И.Н., ТКАЧЕНКО В.Т., НЕИЩЕНКО А.А. Инженерная гидрология: Методическое пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ // <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/512/77512/58592>
- 158) Перевод "Гидрограф" на английский // <https://context.reverso.net/перевод/русский-английский/гидрограф>

- 159) Перевод "Инженер-гидрограф" на английский // <https://context.reverso.net/перевод/русский-английский/инженера-гидрографа>
- 160) Перевод "Океанограф" на английский // <https://context.reverso.net/перевод/русский-английский/океанограф>
- 161) Перевод "Океанолог" на английский // <https://context.reverso.net/перевод/русский-английский/океанолог>
- 162) Перевод "Hydraulic Engineer " на русский // <https://context.reverso.net/перевод/английский-русский/hydraulic+engineer>
- 163) Перевод "Engineer Water Specialist" на русский // <https://context.reverso.net/перевод/английский-русский/Engineer+Water+Specialist>
- 164) Перевод "Hydraulic engineers" на русский // <https://context.reverso.net/перевод/английский-русский/hydraulic+engineers>
- 165) Перевод "Water Engineer" на русский // <https://context.reverso.net/перевод/английский-русский/Water+Engineer>
- 166) Перевод "Water Specialist" на русский // <https://context.reverso.net/перевод/английский-русский/Water+Specialist>
- 167) Перминов А.И. Основные понятия гидрологии... // [https://otherreferats.allbest.ru/geology/00609807\\_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/geology/00609807_0.html)
- 168) Политехнизм // <https://profmeter.com.ua/Encyclopedia/wiki/index.php/Политехнизм/>
- 169) Политехническое образование / Словари и энциклопедии на Академике // [https://pedagogical\\_dictionary.academic.ru/2493/Политехническое\\_образование](https://pedagogical_dictionary.academic.ru/2493/Политехническое_образование)
- 170) Политехническое образование / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/122108/Политехническое>
- 171) Политехническое обучение / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/122109/Политехническое>
- 172) Понятие / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/16579>
- 173) Профессиональное образование // <http://www.cawater-info.net/bk/11-2-2.htm>
- 174) Профессиональное образование / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc3p/246158>
- 175) Профессионально-техническое образование // <http://enic.in.ua/index.php/ru/sistema-obrazovania/professionalno-tehniceskoe-obrazovanie>
- 176) Профессионально-техническое образование / Педагогический словарь // <http://niv.ru/doc/dictionary/pedagogic/articles/253/professionalno-tehniceskoe-obrazovanie.htm>
- 177) Профессиональный стандарт «Водные ресурсы» (Проект документа, Казахстан) // <https://atameken.kz/uploads/content/files/Водные%20ресурсы.pdf>

- 178) Профессия / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/124615/Профессия>
- 179) Профессия «гидролог»: обязанности, карьера и перспективы // <https://edunews.ru/professii/obzor/nauka/gidrolog.html>
- 180) Профессия инженер-гидролог. Кто такой инженер-гидролог? // [http://www.instrykcii.ru/?page\\_id=4032](http://www.instrykcii.ru/?page_id=4032)
- 181) Развитие инженерного образования и его роль в модернизации // [https://akvobr.ru/razvitie\\_inzhenernogo\\_obrazovaniya\\_ego\\_rol\\_v\\_modernizacii.html](https://akvobr.ru/razvitie_inzhenernogo_obrazovaniya_ego_rol_v_modernizacii.html)
- 182) Реинжиниринг бизнес-процессов. Лекции (контент) по дисциплине / Электронное учебное пособие // [http://eos.ibi.spb.ru/umk/11\\_17/5/5\\_R1\\_T1.html](http://eos.ibi.spb.ru/umk/11_17/5/5_R1_T1.html)
- 183) Реинжиниринг / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/econ\\_dict/12622](https://dic.academic.ru/dic.nsf/econ_dict/12622)
- 184) РОЗЕНФЕЛЬД Ю.Н., РОЩУПКИН Г.В. Особенности системы высшего образования в Великобритании / Журнал «Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports», 2006 / Область наук: Науки об образовании // <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sistemy-vysshego-obrazovaniya-v-velikobritanii>
- 185) Розмысл / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/efremova/239018/Розмысл>
- 186) РУДСКОЙ А. И., БОРОВКОВ А. И., РОМАНОВ П. И., КИСЕЛЕВА К. Н. Инженерное образование: мировой опыт подготовки интеллектуальной элиты / ISBN 978-5-7422-5759-2/ Санкт-Петербург. Издательство Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017 – 216 с. // [https://ksid.spbstu.ru/userfiles/files/pdf/news/2017\\_0523/2017\\_0523-Kniga-Inzhenernoe-obrazovanie.pdf](https://ksid.spbstu.ru/userfiles/files/pdf/news/2017_0523/2017_0523-Kniga-Inzhenernoe-obrazovanie.pdf)
- 187) САПРЫКИН Д. Л. Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы / Журнал «Высшее образование в России», 2012 / Область наук: «История и археология» // <https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernoe-obrazovanie-v-rossii-istoriya-kontseptsiya-perspektivy>
- 188) *Norwegian University of Science and Technology (NTNU) – Норвежский Саудовская Аравия – Система высшего образования* // <https://free-apply.com/ru/articles/country/102358>
- 189) СЕМЁНОВ В. М. Создание армейского корпуса топографических инженеров США и его деятельность в контексте внешней политики Соединённых Штатов (1838–1846), 2020 // <https://www.hse.ru/edu/vkr/366664789>
- 190) Система образования в Израиле // [https://diplomabroad.ru/izrail/sistema\\_obrazovaniya\\_v\\_izraile/](https://diplomabroad.ru/izrail/sistema_obrazovaniya_v_izraile/)
- 191) Система образования в Израиле // [http://vestnik.yvspu.org/releases/obrazovanie\\_za\\_rubegom/6\\_2/](http://vestnik.yvspu.org/releases/obrazovanie_za_rubegom/6_2/)
- 192) Система образования в Японии // [https://diplomabroad.ru/yaponiya/sistema\\_obrazovaniya\\_v\\_yaponii/](https://diplomabroad.ru/yaponiya/sistema_obrazovaniya_v_yaponii/)

- 193) Система профессионального образования Индии // <http://schoolteam.ru/shkola/srednee-i-prof-obrazovanie-v-mire/uchebno-obrazovatel-naya-sistema-v-indii.html>
- 194) Специализация /Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic\\_economic\\_law/14814/СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ](https://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_economic_law/14814/СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ)
- 195) Специальность / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/135059/Специальность>
- 196) Список инженерных направлений - List of engineering branches // [https://ru.abcdef.wiki/wiki/List\\_of\\_engineering\\_branches](https://ru.abcdef.wiki/wiki/List_of_engineering_branches)
- 197) Список слов, содержащих «ГИДРО» / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/слова-содержащие/гидро>
- 198) Система образования в Иране / September 24, 2012 // <https://sajjadi.livejournal.com/179867.html>
- 199) Система образования в Японии // [https://diplomabroad.ru/yaponiya/sistema\\_obrazovaniya\\_v\\_yaponii/](https://diplomabroad.ru/yaponiya/sistema_obrazovaniya_v_yaponii/)
- 200) Система образования США // <https://www.global-class.ru/countries/14/1/>
- 201) Терм / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_philosophy/4878/ТЕРМ](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/4878/ТЕРМ)
- 202) Термин / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/16180>
- 203) Терминология // Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/119529>
- 204) Техник и инженер-океанолог // <http://vesmirnaladoni2011.ru/tehnik-i-inzhener-oceanolog/>
- 205) ТЕХНИОН - Израильский технологический институт // [https://www.unipage.net/ru/technion\\_israel\\_institute\\_of\\_technology](https://www.unipage.net/ru/technion_israel_institute_of_technology)
- 206) Техническое образование / Большая Советская энциклопедия // <https://rus-bse.slovaronline.com/78865-Техническое%20образование>
- 207) Техническое образование / Словари и энциклопедии на Академике // <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/139521/Техническое>
- 208) Техническое образование / Словари и энциклопедии на Академике // [https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz\\_efron/100828/Техническое](https://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/100828/Техническое)
- 209) Техническое образование и инженерная специальность в США // <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=466656>
- 210) ТОП-10 самых высокооплачиваемых инженерных специальностей в США /10 декабря 2019 // <https://theacademicadvisor.com.ua/tehnicheskie-i-inzhenernye-spetsialnosti-v-ssha/>
- 211) ТОПОРКОВА О. В. Подготовка специалистов в области техники и технологий в Японии /Журнал «Азимут научных исследований: педагогика и психология», 2016. Область наук: Науки об образовании//

<https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-spetsialistov-v-oblasti-tehniki-i-tehnologiy-v-yaponii>

- 212) Универсальный русско-английский словарь / Словари и энциклопедии на Академике // [https://universal\\_ru\\_en.academic.ru](https://universal_ru_en.academic.ru)
- 213) Уровни и степени образовательной системы Великобритании // <https://www.educationindex.ru/articles/higher-education-in-the-uk/educational-levels-in-the-uk/>
- 214) Учебно-методический комплекс "Инженерная экология" / Московский Энергетический Институт (Технический Университет), 2007 // <http://ecology.alpud.ru/eco.pdf>
- 215) ФИГОВСКИЙ О. Инженерное образование в странах мира / (25/06/2021) // <http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=9685>
- 216) ХОЛОДНАЯ М. А. Интеллект // Большая российская энциклопедия // <https://bigenc.ru/psychology/text/2013918>
- 217) ЦЗЕ СЮЙ, ШУ ЧЖАН, ЛЯНЦЭНЬ ВАН. Современная система высшего инженерного образования в Китае и ее проблемы / Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование, 2012 / Область наук: Науки об образовании // <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-sistema-vysshego-inzhenernogo-obrazovaniya-v-kitae-i-ee-problemy>
- 218) Что разрушило лучшую в мире систему советского образования / 05.09.2019 // <https://www.ntv.ru/novosti/2229969/>
- 219) Что такое инжиниринг: простыми словами // <https://sendpulse.com/ru/support/glossary/engineering>
- 220) ЧУБИК П.С., ЧУЧАЛИН А.А., М.А. СОЛОВЬЕВ М.А., ЗАМЯТИНА О.М. Подготовка элитных специалистов в области техники и технологий / Вопросы образования, 2013. № 2. <http://vo.hse.ru> // <https://www.hse.ru/data/2014/02/11/1327561461/VO%2013%20Chubik.pdf>
- 221) ШАМШИНА И.Г. Основные положения Концепции модернизации высшего инженерного образования в России / Педагогические науки, Выпуск №3 (105), Март 2021, стр. 93-96 / ISSN 2227-6017 (Online), ISSN 2303-9868 (Print), DOI: 10.18454/IRJ.2227-6017 // <https://research-journal.org/pedagogy/osnovnye-polozheniya-koncepcii-modernizacii-vysshego-inzhenernogo-obrazovaniya-v-rossii/>
- 222) ШАПОШНИКОВА С.О. Аккредитация программ инженерного образования в Канаде // [https://akvobr.ru/akkreditacia\\_programm\\_inzhenernogo\\_obrazovania\\_v\\_kanade.html](https://akvobr.ru/akkreditacia_programm_inzhenernogo_obrazovania_v_kanade.html)
- 223) ШМЕЛЁВА Т.А. Проблемы системы образования в Египте. 15 августа, 2018 // <http://www.iimes.ru/?p=46938>
- 224) Экологическая гидрология / Карта слов и выражений русского языка // <https://kartaslov.ru/карта-знаний/Экологическая+гидрология>
- 225) Экология инженерная / Словари и энциклопедии на Академике // [https://normative\\_reference\\_dictionary.academic.ru/89264/экология\\_инженерная](https://normative_reference_dictionary.academic.ru/89264/экология_инженерная)

- 226) Элементы мелиоративной гидрогеологии (Лекция 17) // <https://studizba.com/lectures/6-gorno-geologicheskaya-otrasl/204-geologiya-gidrogeologiya-i-meliorativne-izyskaniya/2476-17-elementy-meliorativnoy-gidrogeologii.html>
- 227) Элитное техническое образование в российских и зарубежных вузах // [https://ozlib.com/948770/sotsium/elitnoe\\_tehnicheskoe\\_obrazovanie\\_rossiyskih\\_zaru-bezhnyh\\_vuzah](https://ozlib.com/948770/sotsium/elitnoe_tehnicheskoe_obrazovanie_rossiyskih_zaru-bezhnyh_vuzah)
- 228) ЮДИН В. А. Значение слова ИНЖЕНЕР в Большой советской энциклопедии, БСЭ, 2012 / Словари, энциклопедии и справочники - Slovar.cc // <https://slovar.cc/enc/bse/1999445.html>
- 229) China Campus Network (CCN) // <https://www.china-admissions.com/china-campus-network/>
- 230) Curtin University of Technology // <http://www.directtalk.ru/catalog/83>
- 231) Engineering Council // <https://www.engc.org.uk>
- 232) Higher Institute of Engineering, Высший инженерный институт Египта // <https://smapse.ru/higher-institute-of-engineering/>
- 233) HYDRAULIC ENGINEER / Англо-русский политехнический словарь // <https://eng-rus-polytechnic-dict.slovaronline.com/31677-hydraulic%20engineer>
- 234) Hydraulic Engineer / Англо-русский словарь нефтегазовой промышленности // <https://eng-rus-oil-dict.slovaronline.com/67039-hydraulic%20engineer>
- 235) Hydraulic Engineer / Англо-русский словарь строительных терминов // <https://eng-rus-building-terms.slovaronline.com/23570-hydraulic%20engineer>
- 236) *Университет естественных и технических наук* // <https://smapse.ru/norwegian-university-of-science-and-technology-ntnu-norvezskij-universitet-estestvennyh-i-tehniceskih-nauk/>
- 237) STEFANOVICH MARIA. Топ-3 технических вузов Австралии - HOTCOURSES RUSSIA /22 Июнь 2015 // <https://www.hotcourses.ru/study-in-australia/choosing-a-university/top-3-universities-in-australia-in-the-field-of-engineering-and-b/>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	2
1. Терминология: понятие «Инженерное образование» и смежные понятия .....	2
2. Инженерные профессии водного профиля в переводческой литературе .....	39
3. Ретроспективная справка о подготовке инженеров в мире.....	50
4. О системе профессионального образования в СССР.....	63
5. Инженерное образование в СССР.....	67
6. «Элитное» инженерное образование .....	71
7. Инженерное образование в зарубежных странах .....	82

(1) Австралия (Австралийский Союз) .....	82
(2) Бельгия (Королевство Бельгия) .....	85
(3) Великобритания (Соединённое Королевство...) .....	86
(4) Германия (Федеративная Республика Германия) .....	92
(5) Гонконг (специальный административный район КНР) .....	93
(6) Египет (Арабская Республика Египет) .....	95
(7) Израиль (Государство Израиль) .....	96
(8) Индия (Республика Индия) .....	102
(9) Иран (Исламская Республика Иран) .....	105
10) Канада .....	107
(11) Китай (Китайская Народная Республика) .....	114
(12) Норвегия (Королевство Норвегия) .....	121
(13) Португалия (Португальская Республика) .....	125
(14) Россия (Российская Федерация) .....	125
(15) Соединённые Штаты Америки .....	131
(16) Финляндия (Финляндская Республика) .....	144
(17) Франция (Французская Республика) .....	148
(18) Южно-Африканская Республика .....	151
(19) Япония (Государство Япония) .....	152
8. Вопросы совершенствования инженерного образования .....	159
9. Инженерный Корпус армии США .....	165
10. Инженерное образование в других странах (кратко, ≤ 10 строк) .....	172
(1) Австрия (Австрийская Республика) .....	172
(2) Аргентина (Аргентинская Республика) .....	172
(3) Бразилия (Федеративная Республика Бразилия) .....	172
(4) Дания (Королевство Дания) .....	173
(5) Испания (Королевство Испания) .....	173
(6) Италия (Итальянская Республика) .....	173
(7) Кения (Республика Кения) .....	173
(8) Малайзия .....	173
(9) Мексика (Мексиканские Соединённые Штаты) .....	173
(10) Нидерланды (Голландия) .....	173
(11) Пакистан (Исламская Республика Пакистан) .....	174
(12) Саудовская Аравия (Королевство Саудовская Аравия) .....	174



(13) Словакия (Словацкая Республика) .....	174
(14) Тайвань (Китайская Республика (Тайвань)) .....	174
(15) Танзания (Объединённая Республика Танзания) .....	174
(16) Турция (Турецкая Республика) .....	175
(17) Филиппины (Республика Филиппины) .....	175
(18) Чили (Республика Чили) .....	175
(19) Швеция (Королевство Швеция) .....	175
Аббревиатуры и сокращения .....	175
Использованные источники .....	185
Оглавление .....	198

+++

ОПК НИЦ МКВК Центральной Азии – 2021