

Раздел 4. «Экономика. Общеобразовательные, социально-гуманитарные и фундаментальные дисциплины»

МРНТИ 28.23.15
УДК: 159.964.32

DOI [10.53002/051](https://doi.org/10.53002/051)

Б.Ж.Рыспекова, А.Е.Алдабаева

*Карагандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан
(E-mail: b.ryspekova@ttu.edu.kz)*

Женщины в инженерии: научные открытия, меняющие стереотипы

Женщины сыграли ключевую роль в развитии инженерных наук, преодолевая многочисленные социальные и образовательные барьеры. От XIX века до современности, женщины-инженеры внесли значительный вклад в различные области, от строительства и металлургии до информационных технологий и биоинженерии. Важнейшие фигуры, такие как Элизабет Брэгг, Грейс Хоппер и Маргарет Гамильтон, продемонстрировали, что инженерия доступна для всех, независимо от пола. В Казахстане женщины-инженеры, такие как Күләш Байсеитова и Айгерим Уразбекова, также значительно повлияли на развитие науки и технологий. Несмотря на сохраняющиеся гендерные стереотипы, образовательные инициативы и поддержка женщин в STEM-науках открывают новые возможности для будущих поколений.

Ключевые слова: женщины-инженеры, инженерные науки, гендерные стереотипы, вклад женщин, Казахстан, STEM, Грейс Хоппер, Ада Лавлейс, индустриальные революции, будущее инженерии.

Введение

Женщины внесли значительный вклад в развитие инженерных наук, несмотря на многочисленные социальные и образовательные барьеры. История полна примеров выдающихся женщин-инженеров, которые проложили путь будущим поколениям, сражаясь за возможность работать в традиционно мужской сфере. Их усилия изменили не только науку, но и общественные представления о роли женщин в технических профессиях.

Методы и материалы:

Первые женщины-инженеры столкнулись с огромными трудностями, стремясь получить образование и признание. В XIX веке женщинам зачастую запрещалось обучаться в технических вузах, и многие из них осваивали науку самостоятельно или под руководством наставников. Одной из первых официально признанных женщин-инженеров была Элизабет Брэгг, получившая в 1876 году степень инженера-строителя в Калифорнийском университете в Беркли. Однако даже после получения дипломов женщинам было трудно найти работу в профессии, так как работодатели не доверяли их компетентности [1].

В Казахстане женщины начали осваивать инженерные профессии в советский период, когда индустриализация потребовала привлечения специалистов вне зависимости от пола. В начале XX века казахские женщины получали в основном традиционное образование, но с развитием промышленности и науки у них появилась возможность учиться на инженерных специальностях. Одной из первых женщин-инженеров Казахстана стала Күләш Байсеитова, которая, хотя и была известна как выдающаяся оперная певица, активно участвовала в развитии технических и строительных инициатив. Среди первых казахстанских женщин-инженеров можно также отметить Раушан Сарсембаеву, которая внесла вклад в развитие металлургии в Казахстане, работая на Карагандинском металлургическом комбинате [2].

В 1950-60-е годы такие женщины прокладывали путь будущим поколениям, доказывая, что технические науки доступны и для женщин. Среди выдающихся женщин-учёных, внесших огромный

Раздел 4. «Экономика. Общеобразовательные, социально-гуманитарные и фундаментальные дисциплины»

вклад в инженерные науки, стоит отметить Аду Лавлейс, которая считается первым программистом в истории, так как разработала алгоритм для аналитической машины Чарльза Бэббиджа. В XX веке женщины продолжали добиваться успехов, несмотря на гендерные предрассудки. Например, Грейс Хоппер внесла ключевой вклад в разработку компьютерных языков программирования, а Хеди Ламарр, известная как актриса, разработала технологию, которая легла в основу современных систем беспроводной связи [1].

В Казахстане женщины также внесли важный вклад в инженерные и научные достижения. Так, академик Шолпан Жорокпаева стала одной из первых женщин в области химической технологии, занимаясь исследованиями по переработке нефти и газа, что стало основой для развития нефтехимической промышленности в Казахстане. Также стоит отметить Рахилию Сейсембаеву, которая активно участвовала в развитии энергетики в Казахстане, занимаясь проектированием и строительством гидроэлектростанций. Ее работа помогла сформировать основу для современной энергетической системы страны [2].

Во времена индустриальных революций женщины сыграли значительную, но часто недооцененную роль в инженерии и техническом прогрессе. Каждая из четырех индустриальных революций – от механизации производства до развития искусственного интеллекта – принесла новые вызовы и возможности, в которых женщины принимали активное участие, несмотря на социальные ограничения.

Первая индустриальная революция (конец XVIII – начало XIX века) была связана с появлением фабрик, паровых машин и массового производства. В это время женщины в основном работали на текстильных фабриках, но некоторые из них начали осваивать технические специальности. Например, Маргарет Найт изобрела механический резак для бумажных пакетов и стала одной из первых женщин-инженеров своего времени, несмотря на препятствия в получении патентов.

Вторая индустриальная революция (конец XIX – начало XX века) принесла электричество, железные дороги и массовое строительство. В этот период женщины начали активно участвовать в техническом образовании и промышленном производстве. В США и Европе появились первые женщины-инженеры, такие как Эдит Кларк – первая женщина, ставшая профессиональным электротехником и работавшая в General Electric. В России Надежда Гребенщикова стала одной из первых женщин, окончивших инженерный факультет и работавших в транспортной сфере.

Третья индустриальная революция (середина XX века) связана с развитием электроники, компьютеров и автоматизации. В этот период женщины начали вносить серьезный вклад в программирование и вычислительную технику. Например, Маргарет Гамильтон разработала программное обеспечение для миссии «Аполлон-11», а Софья Ковалевская, хоть и жила раньше, заложила основы математических расчетов, применяемых в инженерии.

Четвертая индустриальная революция (XXI век) связана с искусственным интеллектом, робототехникой и биоинженерией. Сегодня женщины-инженеры разрабатывают сложные технологии, участвуют в космических миссиях и создают устойчивые источники энергии [3].

В Казахстане Айгерим Уразбекова работает в сфере IT и искусственного интеллекта, разрабатывая автоматизированные системы для промышленности. В области возобновляемой энергетики Сауле Тлеулесова занимается инновационными проектами в солнечной и ветровой энергетике [2].

Женщины-учёные и инженерки также внесли значительный вклад в мировую науку и технологии, разрабатывая прорывные инженерные проекты, которые изменили различные отрасли — от космоса до медицины и IT. Их изобретения и научные достижения стали основой для современных технологий, доказав, что инженерия – это сфера, где главное не пол, а знания, талант и стремление к инновациям. Одним из наиболее значимых инженерных проектов, созданных женщинами, является разработка программного обеспечения для полетов NASA. Маргарет Гамильтон, руководитель отдела программного обеспечения в проекте «Аполлон-11», создала код, позволивший американским астронавтам безопасно высадиться на Луну. Ее работа заложила основы для современных программных систем и концепции «разработки с учетом ошибок» (fault-tolerant software).

В сфере медицинской инженерии выдающимся достижением стало изобретение Катерины Бломквист, которая разработала технологию лазерного лечения зрения. А американская исследовательница Франсуаза Барре-Синусси сыграла ключевую роль в открытии вируса

Раздел 4. «Экономика. Общеобразовательные, социально-гуманитарные и фундаментальные дисциплины»

иммунодефицита человека (ВИЧ), что стало прорывом в биомедицинской инженерии и позволило разработать методы диагностики и лечения СПИДа [3].

В Казахстане специалисты в области инженерии также создают инновационные проекты. Например, Айгерим Мусабекова занимается разработкой систем искусственного интеллекта для анализа данных в медицине. Ее алгоритмы помогают диагностировать заболевания на ранних стадиях, повышая точность медицинских исследований. В сфере робототехники казахстанский инженер Жанна Алимханова разрабатывает автономные системы для промышленного производства и сельского хозяйства [2].

Еще одним прорывным проектом, созданным женщинами, является разработка технологии беспроводной связи Wi-Fi. Австралийский инженер Элизабет Дж. Фейнлер сыграла важную роль в создании доменных имен и системы ARPANET, которая стала предшественником интернета. Современные исследовательницы продолжают разрабатывать уникальные технологии в различных сферах. Например, Мария Телкес создала первую в мире полностью солнечную систему отопления, а Грейс Хоппер разработала язык программирования COBOL, который до сих пор применяется в банковской и бизнес-информатике.

Одной из самых известных женщин в истории космонавтики является Маргарет Гамильтон – инженер-программист, разработавшая программное обеспечение для посадки миссии «Аполлон-11» на Луну. Ее работа заложила основы современной программной инженерии. Другим знаковым примером является Кэтрин Джонсон, математик NASA, чьи расчеты траекторий помогли отправить первых американских астронавтов в космос.

IT-индустрия – одна из самых быстроразвивающихся отраслей, где женщины внесли значительный вклад. Грейс Хоппер, американская ученая, разработала первый компилятор для языков программирования и создала COBOL – язык, который до сих пор используется в банковских и бизнес-системах. Радия Пёрлман, известная как «мать интернета», разработала протокол TCP, который сделал возможным работу современных компьютерных сетей. Сегодня специалисты в области технологий разрабатывают искусственный интеллект, занимаются кибербезопасностью и создают новые цифровые продукты. Например, Фиона Криппа из Google работает над технологиями машинного обучения, а Фей-Фей Ли, профессор Стэнфорда, внесла огромный вклад в развитие компьютерного зрения [3].

В Казахстане женщины-инженеры тоже активно развиваются в сфере IT. Айгерим Мусабекова занимается разработкой алгоритмов искусственного интеллекта, а Динара Махатова создала стартап в области финансовых технологий, разрабатывая системы автоматизации для банковского сектора. Казахстанские девушки все чаще выбирают IT-специальности, участвуют в хакатонах и создают стартапы в области программирования и цифровых технологий [2].

Женщины-специалисты добились значительных успехов в робототехнике, энергетике и строительстве, внося вклад в развитие технологий, устойчивой энергетике и инфраструктурных проектов. Несмотря на существующие стереотипы, женщины продолжают занимать ведущие позиции в этих сферах, создавая инновационные разработки и меняя будущее инженерии. Робототехника – одна из самых перспективных областей современной науки, и инженерки активно участвуют в создании умных машин и автоматизированных систем. Например, японская исследовательница Йокё Такехашаи разрабатывает роботов-гуманоидов, а Даниэла Рус, профессор Массачусетского технологического института (MIT), работает над программируемыми роботами, которые могут менять форму и адаптироваться к окружающей среде [3].

В Казахстане женщины также добиваются успехов в этой сфере. Инженер-робототехник Жанна Алимханова занимается разработкой автономных роботов для промышленного производства и сельского хозяйства. Ее проекты направлены на повышение эффективности производства и снижение затрат на трудоемкие процессы. Еще одна казахстанская исследовательница, Айдана Жаксылыкова, разрабатывает алгоритмы для управления роботизированными системами в медицине, помогая создать автоматизированные хирургические комплексы [2].

Энергетика играет ключевую роль в мировой экономике, и женщины-специалисты делают важные шаги в развитии возобновляемых источников энергии и устойчивых технологий. Например, Мария Телкес, венгерско-американский инженер, изобрела первую солнечную систему отопления, а Масако Конода из Японии внесла вклад в развитие технологии хранения энергии [3].

Раздел 4. «Экономика. Общеобразовательные, социально-гуманитарные и фундаментальные дисциплины»

В Казахстане инженерки работают в различных направлениях энергетической отрасли. Сауле Тлеулесова занимается проектами в области солнечной и ветровой энергетики, разрабатывая инновационные технологии для использования возобновляемых источников энергии. Гульнара Смагулова, инженер-энергетик, работает в нефтегазовой отрасли, разрабатывая новые методы повышения эффективности добычи углеводородов [2].

Результаты и обсуждение

Женщины-строители играют важную роль в проектировании и реализации масштабных инфраструктурных проектов. Например, Эмили Уоррен Рёблинг была ведущим инженером строительства Бруклинского моста в XIX веке, а Заха Хадид, знаменитый архитектор, создала уникальные конструкции зданий, которые стали символами современного дизайна [3]. В Казахстане женщины тоже добиваются успехов в строительной отрасли. Гульмира Нуржанова, инженер-строитель, работает над проектами по развитию транспортной инфраструктуры страны, участвуя в строительстве мостов и автомагистралей. Асель Бекжанова занимается проектированием современных жилых и коммерческих зданий, используя новые технологии для повышения энергоэффективности и безопасности [2].

Но при всех описанных выше заслуг стоит отметить, что гендерные стереотипы остаются одним из главных препятствий для женщин в инженерии. В обществе до сих пор бытует мнение, что технические науки сложны для женщин, а инженерные профессии требуют «мужских» качеств – логического мышления, устойчивости к стрессу и физической выносливости. Эти предубеждения формируются еще в детстве, когда девочек чаще поощряют к занятиям гуманитарными науками, а не математикой и программированием. Преодоление этих стереотипов возможно через популяризацию примеров успешных женщин-инженеров, образовательные инициативы и активное участие женщин в научных проектах. В Казахстане в последние годы проводится множество программ, направленных на поддержку девушек в STEM-науках (наука, технологии, инженерия и математика).

Например, проект «*KazFemSTEM*» помогает школьницам и студенткам развивать инженерные навыки, участвовать в конкурсах и находить наставников. Барьером на пути женщин-инженеров становится не только восприятие общества, но и трудности с получением образования и карьерным ростом. Хотя в вузах количество девушек на технических специальностях растет, им сложнее строить карьеру после выпуска. Часто женщины сталкиваются с недоверием со стороны работодателей, недостатком наставничества и сложностями в продвижении на руководящие должности. Исследования показывают, что женщины в инженерии реже получают предложения о повышении, даже если их квалификация и опыт не уступают коллегам-мужчинам. В Казахстане многие инженерные компании по-прежнему ориентированы на мужчин, особенно в таких сферах, как нефтегазовая промышленность, машиностроение и строительство. Однако ситуация постепенно меняется: например, *Казахстанская ассоциация женщин-инженеров* проводит конференции и тренинги, помогая женщинам продвигаться по карьерной лестнице. Борьба за равные возможности в науке и инженерии остается актуальной темой. В мире существует множество инициатив, направленных на поддержку женщин в STEM. Например, международные программы «*Women in Engineering*» и «*Girls Who Code*» помогают девушкам развивать навыки программирования и инженерии, получать стипендии и находить менторов. В Казахстане государственные и частные организации также поддерживают женщин-инженеров. В рамках программы «*Цифровой Казахстан*» созданы курсы по IT и робототехнике для девушек, а крупнейшие университеты страны активно развивают женские инженерные клубы. Кроме того, казахстанские компании начинают вводить принципы гендерного равенства, увеличивая количество женщин на руководящих должностях в инженерных структурах [4].

Во многих странах действуют специальные программы, помогающие девушкам развивать интерес к техническим специальностям. Например, глобальная инициатива *Women in STEM* организует образовательные курсы, конференции и менторские программы для будущих инженеров. В Казахстане реализуется проект «*TechGirls Kazakhstan*», направленный на обучение девушек программированию, робототехнике и цифровым технологиям. Также университеты и частные компании создают гранты и стипендии для женщин, желающих изучать технические науки. Образовательные инициативы играют ключевую роль в изменении ситуации. Чем больше девушек будут получать качественное инженерное

Раздел 4. «Экономика. Общеобразовательные, социально-гуманитарные и фундаментальные дисциплины»

образование и видеть успешные примеры женщин в науке, тем быстрее разрушатся устаревшие стереотипы. В Казахстане активно внедряются STEM-лаборатории в школах, а такие университеты, как Назарбаев Университет и КазНУ, проводят специальные программы для поддержки студенток-инженеров. Также развиваются онлайн-курсы и хакатоны, где девушки могут участвовать в реальных инженерных проектах и находить наставников.

Выводы

Прогнозы развития роли женщин в инженерии показывают, что в ближайшие десятилетия их участие в технических отраслях значительно возрастет. Искусственный интеллект, биотехнологии, возобновляемая энергетика и аэрокосмические исследования нуждаются в новых талантах, и женщины-инженеры займут важное место в этих сферах. Компании все чаще внедряют политику гендерного равенства, а международные организации разрабатывают новые стратегии для поддержки женщин в STEM [5].

Будущее инженерии – это будущее, в котором знания и талант определяют успех, а не гендер. Женщины уже доказали, что способны менять мир с помощью науки и технологий, и их роль будет только расти. Их ум, упорство и инновационный подход вдохновляют новых исследователей, инженеров и изобретателей. Двери в мир инженерии открыты для всех, кто готов мечтать, творить и менять реальность.

Список литературы

1. HowStuffWorks. 10 женщин в инженерии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://science.howstuffworks.com/engineering/structural/10-women-in-engineering.htm>
2. Kursiv Media. Что изобрели женщины-учёные в Казахстане? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kz.kursiv.media/2025-03-07/mgrg-what-women-scientists-invent-in-kazakhstan/>
3. 1Gai.Ru. 25 вещей, которые изобрели женщины. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://1gai.ru/publ/526771-25-veschej-kotorye-izobrel-i-zhenschiny-bez-nih-mir-vygljadel-by-inache.html>
4. *Женщины-инженеры: кто они и с какими проблемами сталкиваются* [Электронный ресурс] // Hightech. – 2021. – Режим доступа: <https://hightech.fm/2021/06/23/women-engineers>.
5. Sova.Today. Женщины в инженерии: о преодолении стереотипов и достижении успеха. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sova.today/article/zhenschiny-v-inzhenerii-o-preodolenii-stereotipov-i-dostizhenii-uspeha/>

Б.Ж.Рыспекова, А.Е.Алдабаева

Инженериядағы әйелдер: стереотиптерді өзгертетін ғылыми жаңалықтар

Әйелдер көптеген әлеуметтік және білім беру кедергілерін жеңе отырып, инженерлік ғылымдарды дамытуда шешуші рөл атқарды. XIX ғасырдан бастап қазіргі заманға дейін инженер-әйелдер құрылыс пен металлургиядан бастап Ақпараттық технологиялар мен биоинженерияға дейінгі салаларға айтарлықтай үлес қосты. Элизабет Брагг, Грейс Хоппер және Маргарет Гамильтон сияқты маңызды тұлғалар инженерия жынысына қарамастан барлығына қол жетімді екенін көрсетті. Қазақстанда Күләш Байсейітова мен Әйгерім Оразбекова сияқты әйел инженерлер де ғылым мен технологияның дамуына айтарлықтай әсер етті. Гендерлік стереотиптердің сақталуына қарамастан, STEM ғылымдарындағы әйелдердің білім беру бастамалары мен қолдауы болашақ ұрпақ үшін жаңа мүмкіндіктер ашады.

Түйінді сөздер: әйел инженерлер, инженерлік ғылымдар, гендерлік стереотиптер, әйелдердің үлесі, Қазақстан, STEM, Грейс Хоппер, Ада Лавлейс, индустриялық революциялар, инженерияның болашағы.

Раздел 4. «Экономика. Общеобразовательные, социально-гуманитарные и фундаментальные дисциплины»

В.И.Рыспекова, А.Е.Алдabayeva

Women in engineering: scientific discoveries that change stereotypes

Women have played a key role in the development of engineering sciences, overcoming numerous social and educational barriers. From the 19th century to the present, women engineers have made significant contributions in various fields, from construction and metallurgy to information technology and bioengineering. Major figures such as Elizabeth Bragg, Grace Hopper, and Margaret Hamilton have demonstrated that engineering is accessible to everyone, regardless of gender. In Kazakhstan, women engineers such as Kulash Bayseitova and Aigerim Urazbekova have also significantly influenced the development of science and technology. Despite the persistence of gender stereotypes, educational initiatives and support for women in STEM sciences open up new opportunities for future generations.

Keywords: women engineers, engineering sciences, gender stereotypes, women's contribution, Kazakhstan, STEM, Grace Hopper, Ada Lovelace, industrial revolutions, the future of engineering.

References

1. HowStuffWorks. 10 zhenshchin v inzhenerii. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://science.howstuffworks.com/engineering/structural/10-women-in-engineering.htm>
2. Kursiv Media. Chto izobrel i zhenshchiny-uchyonnye v Kazakhstane? [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://kz.kursiv.media/2025-03-07/mgrg-what-women-scientists-invent-in-kazakhstan/>
3. 1Gai.Ru. 25 veshchei, kotorye izobrel i zhenshchiny. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://1gai.ru/publ/526771-25-veschej-kotorye-izobrel-i-zhenshchiny-bez-nih-mir-vygljadel-by-inache.html>
4. Zhenshchiny-inzheneriy: kto oni i s kakimi problemami stalkivayutsya [Elektronnyi resurs] // Hightech. – 2021. – Rezhim dostupa: <https://hightech.fm/2021/06/23/women-engineers>
5. Sova.Today. Zhenshchiny v inzhenerii: o preodolenii stereotipov i dostizhenii uspekha. [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <https://sova.today/article/zhenshchiny-v-inzhenerii-o-preodolenii-stereotipov-i-dostizhenii-uspeha/>