

УДК 372.862

https://doi.org/10.33619/2414-2948/71/42

## МУЛЬТИПАРАДИГМАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ МАШИНОСТРОЕНИЯ: В ДИАГРАММАХ И КОММЕНТАРИЯХ

©Галкина А. И., ORCID: 0000-0002-2932-5533, SPIN-код: 9265-9099,  
Институт программных систем им. А.К. Айламазяна Российской академии наук,  
г. Москва, Россия, galkina3@yandex.ru

©Гришан И. А., ORCID: 0000-0003-4847-462X, Институт программных систем им. А.К.  
Айламазяна Российской академии наук, г. Москва, Россия, gria@yandex.ru

## MULTI-PARADIGM APPROACHES TO TRAINING IN MECHANICAL ENGINEERING: IN DIAGRAMS AND COMMENTARY

©Galkina A., ORCID: 0000-0002-2932-5533, SPIN: 9265-9099, A.K. Aylamazyan Institute of  
Software Systems of the Russian Academy of Sciences, g. Moscow, Russia, galkina3@yandex.ru  
©Grishan I., ORCID: 0000-0003-4847-462X, A.K. Aylamazyan Institute of Software Systems of the  
Russian Academy of Sciences, g. Moscow, Russia, gria@yandex.ru

*Аннотация.* Статья посвящена анализу электронных ресурсов машиностроения — машиностроения, как образования и подготовке инженерных кадров в эпоху ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ 4.0. Статья построена на статистике объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и образование» (ОФЭРНиО) за период с 1998 года по настоящее время. Выборка сведений о разработках по машиностроению и их статистическая обработка осуществляется автоматизировано программой collector\_stat, разработанной специалистами ОФЭРНиО. Электронные ресурсы образования в области машиностроения представлены техническими университетами страны. Таким образом, *объектом исследования* ОФЭРНиО являются технические университеты. *Предметом исследования* являются электронные ресурсы образования в области машиностроения. *Методами исследования* являются методы статистики, контент анализа, логики.

*Abstract.* This article is devoted to the analysis of electronic resources of mechanical engineering — engineering education and training of engineering personnel in the era of INDUSTRIALIZATION 4.0. The paper is based on the statistics of the Science and Education Electronic Resources Pool (SEERF) from 1998 up to present. The information on developments in engineering education and their statistical processing is automated by collector\_stat program developed by personnel of the JERLF. The electronic resources of education in the field of mechanical engineering are presented by technical universities of the country. Thus, the object of the research is technical universities. The subject of the study is electronic resources of education in the field of mechanical engineering. The methods of research are methods of statistics, content analysis, logic.

*Ключевые слова:* кадры, машиностроение, подготовка, специалист, электронный ресурс.

*Keywords:* human resources, mechanical engineering, training, specialist, electronic resource.

В советской России с 1884 года по 1991 год функционировал отраслевой фонд алгоритмов и программ систем автоматизированного проектирования станкостроительной и

инструментальной промышленности ОФАП САПР СТАНКОПРОМ). Аудиторию фонда составляли 100000 университетов и институтов, научных институтов, предприятий и заводов. Фонд занимался регистрацией и сертификацией программного обеспечения в области машиностроения и станкостроения: программы для станков с ЧПУ, автоматические системы управления производством и т.д. Основными разработчиками программного обеспечения были технические институты и университеты страны. Россия славилась своим техническим образованием (<http://kremlin.ru/events/president/news/60961>).

Четвертая промышленная революция – ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ 4.0, охватившая мир, нашла свое воплощение и в сегодняшней России. Ныне мы видим примеры реализации многих глобальных проектов, завязанных на машиностроение. Среди этих проектов следует упомянуть строящийся завод стального проката в Волгоградской области, Амурский завод по переработке природного газа, приливная электростанция на Пенжинской Губе (Охотское море), завод белого цемента в Башкирии, строительство дорог-хорд, соединяющих европейскую часть страны с Камчаткой, и т.д. Все эти проекты требуют подготовки новых кадров в области машиностроения и смежных с машиностроением отраслях.

В данной статье рассмотрим *машиностроение как образование* в целях подготовки специалистов для масштабных проектов страны.

Целью исследования является косвенная оценка степени развития инженерного образования на этапе с 1998 года по настоящее время [3, 4].

Рассматривается инженерное образование на всей территории России, география которого представлена 35 наукоградами страны (Рисунок 1), а также 202 авторами-разработчиками электронных и информационных ресурсов инженерного образования (Рисунок 2).

Участниками разработки электронных ресурсов инжиниринга являются 25 технических университетов (Рисунок 3). Анализ общих программно-технических характеристик инженерных электронных ресурсов в составе: тип вычислительной техники; тип и версия операционной системы; инструментальные средства разработки электронных ресурсов машиностроения; подтверждает преимущественное использование Intel Pentium с операционной системой Windows и применения инструментального средства Delphi 7.

Анализ отсортированных данных позволяет выделить электронные и информационные образовательные ресурсы инжиниринга в количестве 145 записей (далее везде – ресурсы). Анализируя данные ресурсы по видам средств обучения: констатируем, что преимущественное большинство принадлежит учебным средствам обучения, которые непосредственно предназначены для передачи знаний в области машиностроения по следующей форме обучения (Рисунок 5). Как демонстрирует данная диаграмма, обучение в области инжиниринга осуществляется по очной форме в целях высокого уровня подготовки специалистов. Анализ средств обучения демонстрирует следующие формы их реализации.

Реализация электронных ресурсов в области машиностроения в форме программных средств подтверждает вывод о практикоориентированности научных исследований, выполняемых студентами технических университетов в рамках своего обучения. А информационные структуры, представленные базами данных, научными рефератами и статьями, посвящены инженерным наукам. Контент анализ электронных ресурсов образования в машиностроении выявляет следующие учебные дисциплины, поддерживаемых данными ресурсами. Анализируя далее ресурсы образования, уточняем, что предназначены они для следующих уровней высшего технического образования и подуровней высшей школы, представленных диаграммами на Рисунках 8, 9.

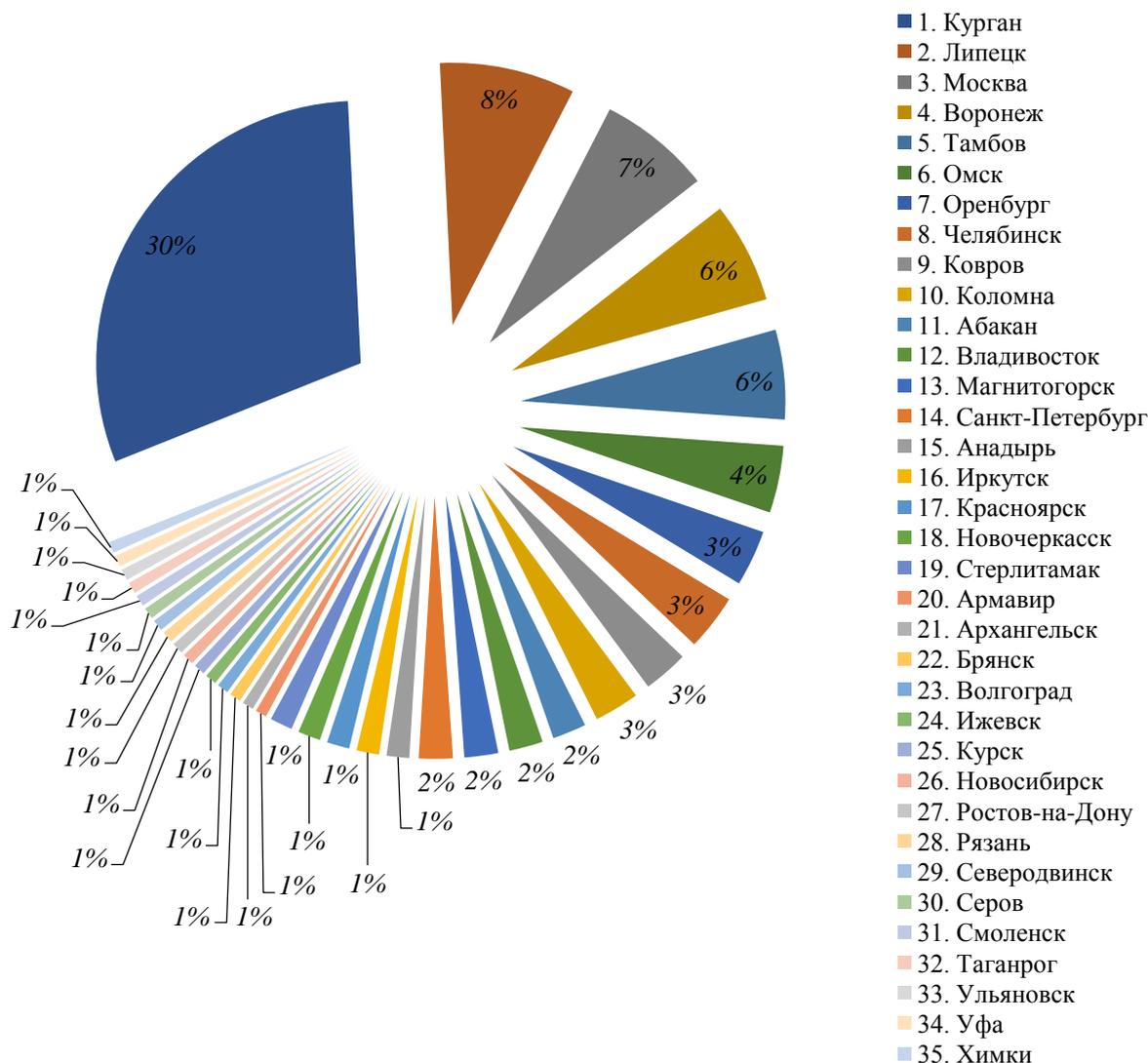


Рисунок 1. Распределение электронных ресурсов машиностроения по наукоградом

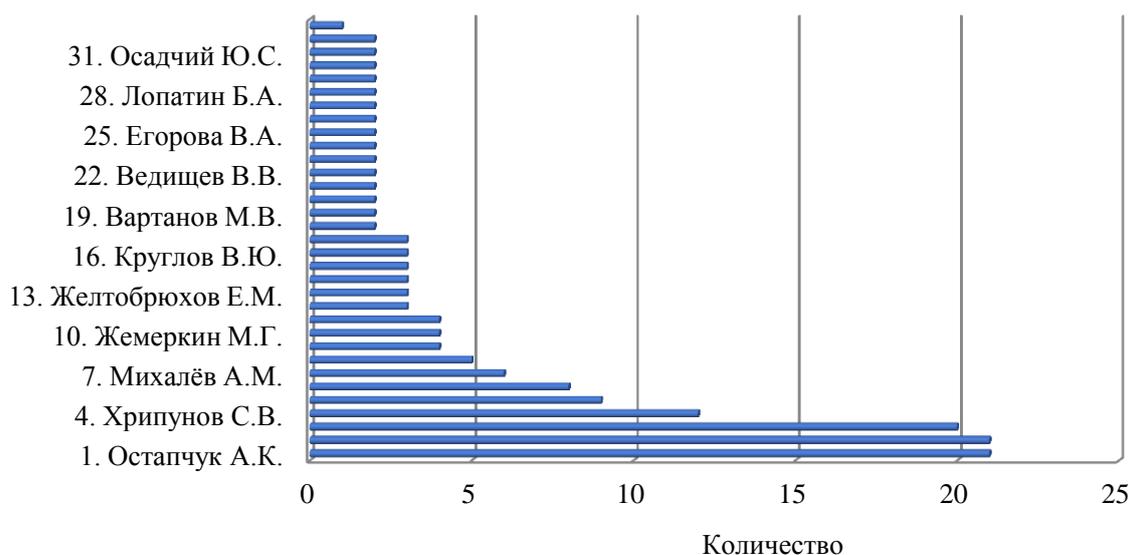


Рисунок 2. Распределение электронных и информационных ресурсов по авторам



Рисунок 3. Распределение электронных ресурсов по техническим университетам – разработчикам электронных ресурсов машиностроения

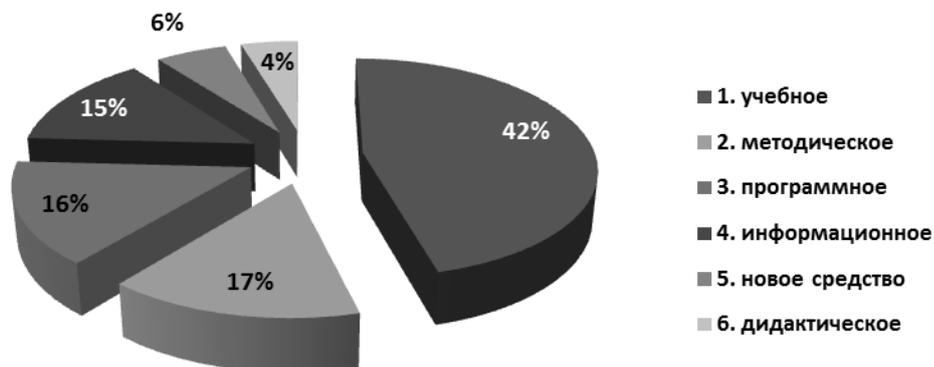


Рисунок 4 Распределение ресурсов по видам средств обучения

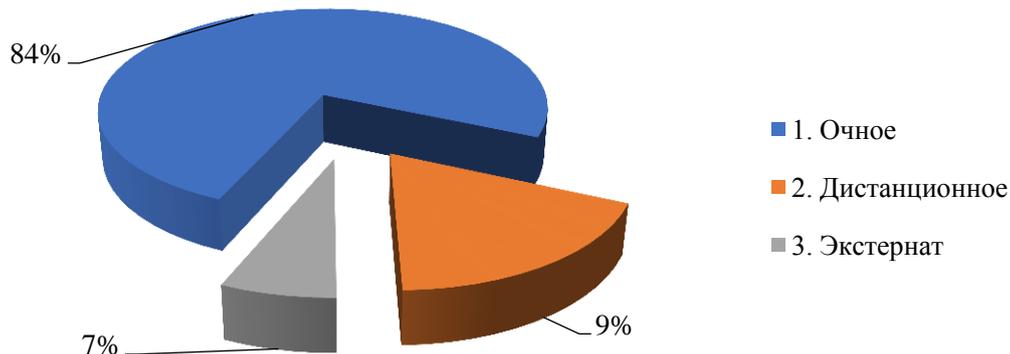


Рисунок 5. Распределение ресурсов обучения по формам обучения

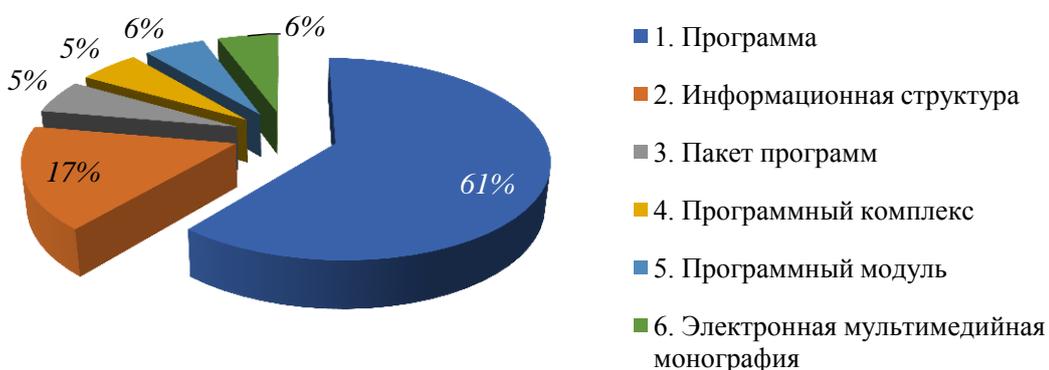


Рисунок 6. Распределение электронных и ресурсов машиностроения по форме реализации

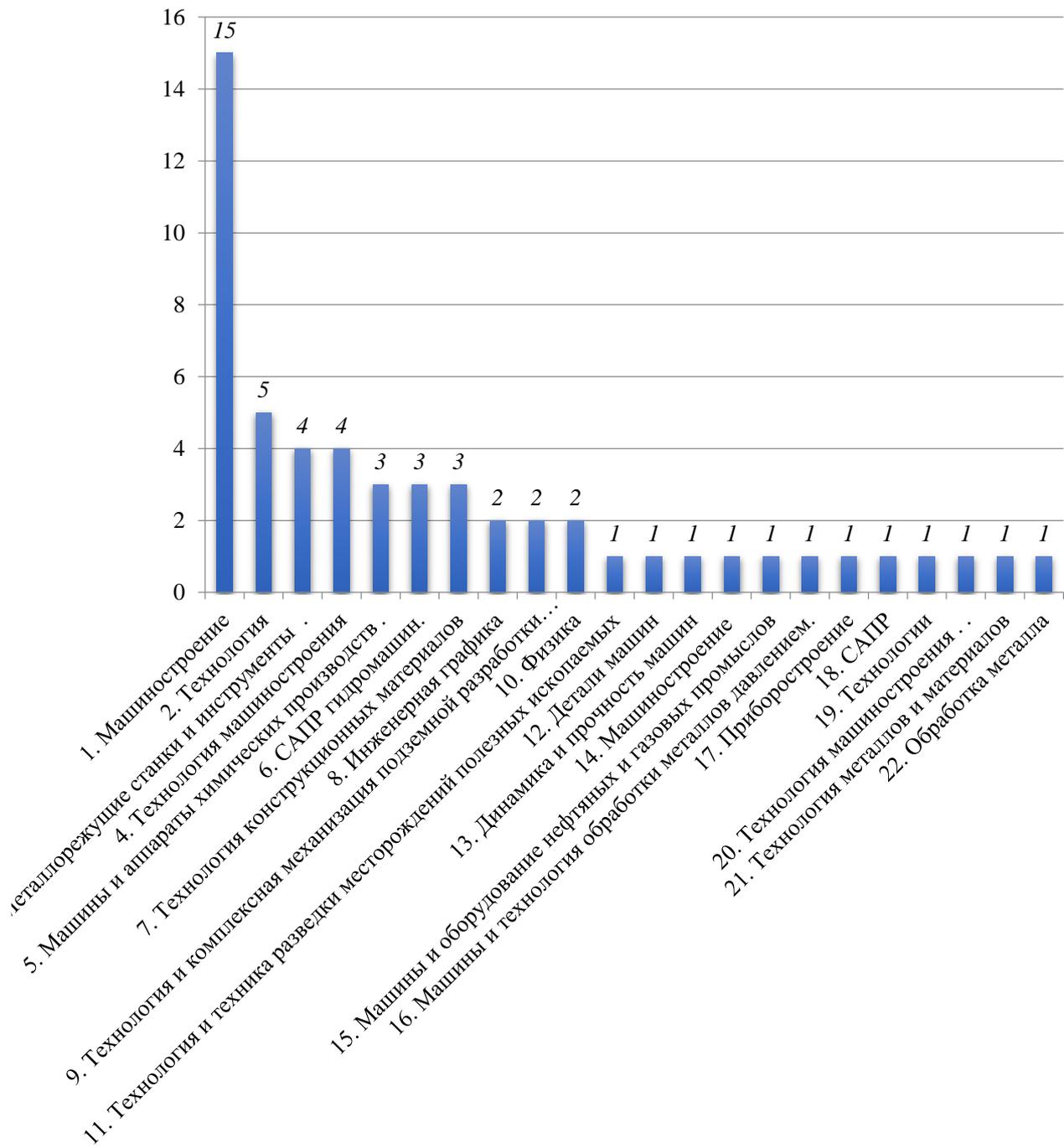


Рисунок 7. Распределение электронных ресурсов по учебным дисциплинам

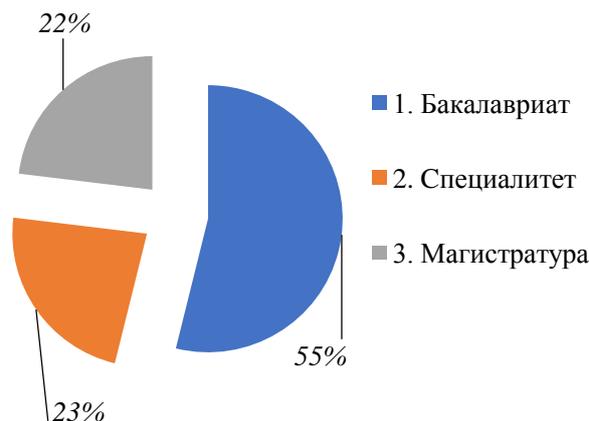


Рисунок 8. Распределение ресурсов образования по уровням высшего технического образования

Рисунок 9. Распределение образовательных ресурсов по подуровням высшей школы технического образования

Диаграммы демонстрируют преимущественную подготовку специалистов среднего звена, предназначенных для обслуживания машин, механизмов, роботов по следующим 26-ти специальностям (Рисунок 10).



Рисунок 10. Распределение электронных ресурсов машиностроения по специальностям

Как демонстрирует диаграмма, первое место занимает направление подготовки — 150000 МАШИНОСТРОЕНИЕ. Рассмотрим конвергенцию, смежность, синергию области машиностроения с другими областями знания. Современный уровень индустриализации предполагает интенсивную подготовку специалистов в области машиностроения с применением когнитивного личностно-ориентированного электронного обучения. Данное утверждение должно характеризоваться смежностью, взаимодействием, синергией различных систем знаний, что отображено на диаграмме:

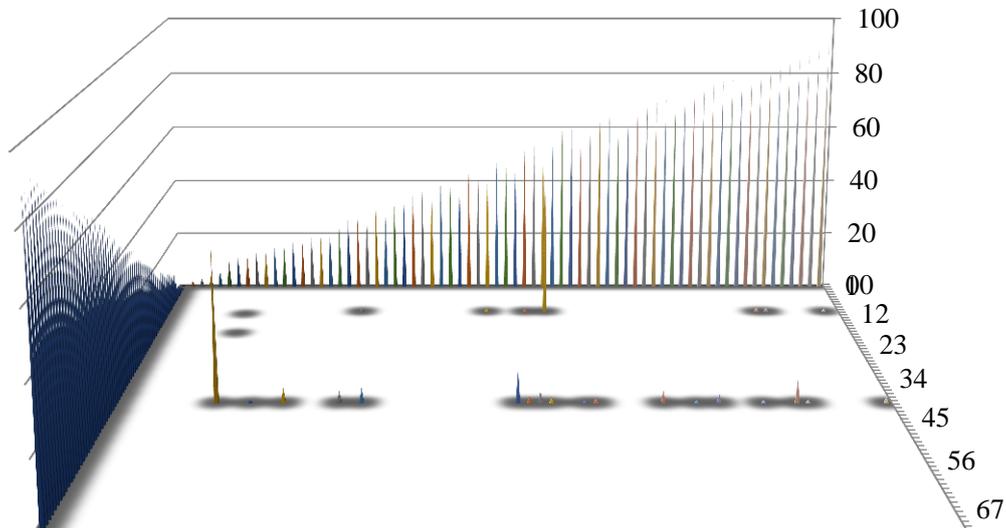


Рисунок 11. Конвергенция системы знаний машиностроения с другими системами фундаментальных и прикладных знаний

Диаграмма демонстрирует довольно слабую смежность, взаимодействие, конвергенцию и синергию системы знаний машиностроения с другими системами знаний, за исключением пары: ПЕДАГОГИКА << - >> МАШИНОСТРОЕНИЕ, решающей двоякую задачу:

- подготовка специалистов машиностроения при помощи образовательных ресурсов;
- подготовка преподавателей в области машиностроения для технических университетов.

*Выводы:*

Мультипарадигмальные подходы к подготовке кадров в области инжиниринга характеризуются множественностью видов средств обучения, форм обучения, уровней образования, многочисленностью номенклатуры учебных предметов и специальностей подготовки новых кадров. Но низкая синергия области машиностроения с автоматикой, информатизацией и кибернетикой, может означать только одно — использование старого капитала российской инженерной технической школы. То есть система результатов развивающейся науки машиностроения, имеющая экспоненциальный характер, еще не сложилась в современную систему знаний в области машиностроения, имеющую линейный характер, что обуславливает временной разрыв между результатами современной науки и формирующейся системой знаний инжиниринга.

Таким образом, технические университеты страны (26) демонстрируют отставание в области разработки электронных и информационных ресурсов образования для организации когнитивного личностно-ориентированного, непрерывного образования студентов в целях подготовки новых кадров для машиностроения и смежных с ним отраслей в эпоху ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ 4.0.

Электронные ресурсы по теме «машиностроение» как и многие другие, находятся в открытом доступе на портале Объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и образование», в общедоступной базе данных ОФЭРНиО: [http://www.ofernio.ru/program/ofapis\\_bd/index.html](http://www.ofernio.ru/program/ofapis_bd/index.html).

*Список литературы:*

1. Амзорова Д. Н., Тюдишев А. Е. Поступь инновационной российской экономики // Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности. 2020. С. 10-15.
2. Галкина А. И., Гришан И. А. Технические знания как компонент развивающейся индустриализации страны // Новые материалы и технологии в машиностроении. 2020. №31. С. 12-15.
3. Галкина А. И., Гришан И. А. “Электронный информационный ресурс «Информационный портал ОФЭРНиО»// Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. 2010. Т. 1. №4 (11) С. 94.
4. Галкина А. И., Гришан И. А. Конструктор запросов базы данных ОФЭРНиО // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. 2010. Т. 1. №2. С. 115-115.

*References:*

1. Amzorova, D. N., & Tyudishev, A. E. (2020). Postup' innovatsionnoi rossiiskoi ekonomiki. *Prioritetnye napravleniya innovatsionnoi deyatelnosti v promyshlennosti*, 10-15. (in Russian).
2. Galkina, A. I., & Grishan, I. A. (2020). Tekhnicheskie znaniya kak komponent razvivayushcheysya industrializatsii strany. *Novye materialy i tekhnologii v mashinostroenii*, (31). 12-15. (in Russian).
3. Galkina, A. I., & Grishan, I. A. (2010). “Elektronnyi informatsionnyi resurs «Informatsionnyi portal OFERNiO”. *Khroniki ob'edinennogo fonda elektronnykh resursov Nauka i obrazovanie*, 1(4 (11)), 94. (in Russian).
4. Galkina, A. I., & Grishan, I. A. (2010). Konstruktor zaprosov bazy dannykh OFERNiO. *Khroniki ob'edinennogo fonda elektronnykh resursov Nauka i obrazovanie*, 1(2), 115-115. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 05.09.2021 г.*

*Принята к публикации  
10.09.2021 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Галкина А. И., Гришан И. А. Мультипарадигмальные подходы к подготовке специалистов в области машиностроения: в диаграммах и комментариях // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №10. С. 389-397. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/71/42>

*Cite as (APA):*

Galkina, A., & Grishan, I. (2021). Multi-paradigm Approaches to Training in Mechanical Engineering: In Diagrams and Commentary. *Bulletin of Science and Practice*, 7(10), 389-397. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/71/42>