

Казакова А.А.*

**ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИЯ ФИЛОСОФИИ ИНЖЕНЕРИИ:
ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СООБЩЕСТВА**

Kazakova A.A.

**INSTITUTIONALIZATION OF PHILOSOPHY OF
ENGINEERING: RESEARCH COMMUNITY IN THE MAKING**

Аннотация. В работе исследуется формирующаяся в последние десятилетия отрасль философского знания – философия инженерии. Прослеживаются протекающие в настоящее время процессы ее институционализации: становление международного исследовательского сообщества, включающего наиболее влиятельных авторов, научные коллективы и центры; их публикационная и образовательная активность; повышение роли профессиональных инженерных ассоциаций в продвижении философии инженерии.

Ключевые слова: философия инженерии; инженерная этика.

Abstract. The paper is mapping the emerging field of philosophy of engineering and its institutionalization in the last decades: formation of the international community of practice, including the leading research centers, their educational and publishing activities, and cooperation with the professional engineering associations.

Keywords: philosophy of engineering; engineering ethics.

* © Казакова Александра Андреевна – старший преподаватель РГУ им. И.М. Губкина, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия (kazakovaz@mail.ru)

Kazakova Aleksandra A. – senior lecturer, Gubkin University of oil and gas, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia (kazakovaz@mail.ru)

Введение

Становление философии техники как самостоятельной отрасли в системе философского знания на рубеже XIX–XX вв. отразило саморефлексию индустриализирующихся обществ: необходимость исследования критериев, закономерностей и последствий научно-технического развития, изменения форм социальности, способов и смыслов человеческого существования в техногенной цивилизации. Современные социотехнические процессы переводят эти вопросы на новый уровень. В последние десятилетия философия и социогуманитарные исследования техники институционализировались в качестве не только теоретического, но и прикладного знания: в сфере социальной оценки техники, этики технологий, методологии технического образования. В фокусе внимания оказались проблемы субъектности в технической деятельности, агентности индивидуальных и групповых акторов, процессы принятия решений и распределения ответственности в технологической цивилизации.

На рубеже XX–XXI вв. потребность в исследовании социального производства и социальных последствий технологий с акцентом на действиях и решениях акторов стимулировала выделение философии инженерии в качестве отдельной подотрасли философии техники, о чем свидетельствует рост публикаций и институционализация проектов, коллективов, мероприятий, связанных с этой тематикой. В то же время философия инженерии тесно взаимодействует с эмпирическими исследованиями как в рамках отдельных дисциплин (истории, социологии, антропологии инженерии), так и в междисциплинарных исследованиях науки и техники или исследованиях инженерии (*science and technology studies*, *engineering studies*). Философы и исследователи активно участвуют в дискуссиях, посвященных методологии технического образования; в процессе международной стандартизации особой проблемой стало включение в программы инженерной этики и методики ее преподавания, которые прежде разрабатывались лишь в рамках кодексов профессиональных инженерных сообществ.

От «инженерной философии» к «философии инженерии»

Поздняя, лишь на рубеже XX–XXI вв., институционализация философии инженерии как самостоятельной подотрасли может казаться парадоксом в свете истории развития философии техники. Как было показано еще П.Э. Энгельмейером в работе 1905 г. [Энгельмейер, 1905], у истоков философии техники стояли «философствующие инженеры» XIX в. (Э. Гартиг, Ф. Рело, А. Ридлер). Саморефлексия инженерии в этот период отражала взаимосвязанные процессы профессионализации инженерного дела, академизации инженерного образования, становления комплекса технических наук и их демаркации с естествознанием. Согласно К. Митчму, для ранней «инженерной философии» (к которому он относит и Э. Каппа, и А. Эспинаса, не являвшихся собственно инженерами) характерно отождествление технической деятельности с человеческой деятельностью, подчеркивание ее высвобождающего и творческого характера [Митчем, 1995].

В.Г. Горохов утверждал, что «и появление, и развитие самой философии техники... было бы невозможно без гуманитарного движения в среде самих инженеров» [Философия техники ..., 1997]. Особую роль в этом сыграли профессиональные инженерные сообщества. Наиболее известное из них – Союз немецких инженеров (VDI) – стало центром дискуссий и публикаций, посвященных философии техники, уже в 1920–1930-е годы и после длительного перерыва по окончании Второй мировой войны возобновило исследовательскую деятельность. Созданная им в 1956 г. исследовательская группа «Человек и техника» объединила инженеров и философов, преподающих в технических вузах (С. Мозер, Х. Ленк, Г. Рополь, Х. Закссе, Ф. Рапп и др.). Эта группа стала одним из мировых центров философии техники в 1970-е годы.

В развитых индустриальных обществах второй половины XX в. в условиях возрастающих военно-технических и экологических рисков «инженерная» философия техники вынуждена была реагировать на критические и часто алармистские работы «гуманитарной» философии техники. Синтезом этих двух подходов стала разработка проблематики ответственности и методологии социальной оценки техники. Наметился отход от классической «эссенциалистской» философии, исследующей сущность и значе-

ние техники как таковой (прежде всего от хайдеггерианской метафизики техники), в сторону эмпирического анализа «технологий» в их социокультурном контексте – так называемый эмпирический поворот. Можно предположить, что именно две упомянутые тенденции – этизация и эмпирическая ориентация – способствовали вычленению инженерии в качестве самостоятельной проблематики в философии техники.

Этот сдвиг был ярко выражен в речи «Инженерная деятельность с точки зрения этической и социальной ответственности» А. Хуннинга (директора департамента «Человек и техника» VDI в Дюссельдорфе), в которой он перефразировал знаменитые слова Маркса: «Философы различным образом объясняли мир. Инженеры и все деятели техники изменили его и продолжают изменять» [Хуннинг, 1989]. Хуннинг перечисляет восемь ценностных критериев технической деятельности, разработанных комиссией Союза немецких инженеров в качестве основ оценки техники. Эти критерии могут быть как соподчиненными, так и конфликтующими в конкретных практических контекстах: способность функционирования, экономичность, благосостояние (в частности, противоречия технологического замещения труда), здоровье, безопасность, качество окружающей среды, качество общества, развитие личности. Социальная оценка техники не противопоставляется им технической рациональности, а выступает как рациональность «второго порядка» – междисциплинарное исследование экономических, политических, социологических, медицинских, психологических и философско-мировоззренческих аспектов технической деятельности. Возрастающая рефлексия инженерии – это в том числе и попытка выявить «иррациональные побуждения» рациональной технической деятельности [Хуннинг, 1989].

Одним из первых, кто очертил проект философии инженерии, был Дж. Синклер. В статье «Призыв к [разработке] философии инженерии» (1977) он солидаризируется с утверждением Ю. Фергюсона [Ferguson, 1974], что история техники, движимая интересом к решению проблем воздействия технологий на современное общество, до сих пор оказывалась неспособной выполнить эту задачу. Синклер связывает это с недостаточным вниманием к *человеческой деятельности* в инженерии. «Человеческое участие, – пишет он, – играет не второстепенную, а центральную роль в по-

нимании влияния инженерии на общество». Однако «прежде чем историк сможет внести свой вклад в понимание проблем современного общества, необходима некая философская база» [Sinclair, 1977]. Этой «отсутствующей философией», по его мнению, и является философия инженерии. В свою очередь инженеры проявляют мало интереса к философии техники, поскольку она не раскрывает их собственную роль в обществе. Так, идея Ж. Эллюля об автономии техники от человеческого вмешательства не имеет никакого смысла для практикующего инженера, осуществляющего это вмешательство. Хотя попытка «обеспечить» инженера «личной философией», разработать экзистенциальную проблематику профессии, «интроспекцию инженерии» предпринималась философами технического творчества (С. Флорман [Florman, 1976]), она все еще не проясняла отношения инженера и общества.

С. Голдман в работе «Почему нам нужна философия инженерии» [Goldman, 2004] размышляет над причинами и последствиями того, что инженерия долгое время оставалась вне интереса философов. В западной философской, математической, научной традиции доминирующая модель рациональности базировалась на принципе достаточного основания, или «философии необходимости». «Необходимость», «всеобщность», «универсальность», «определенность» – ряд родственных категорий, характеризующих абстрактно-теоретическое мышление, обладающее безусловным приоритетом над практикой. Однако этот философский набор не схватывает сущность инженерии в той же мере, в какой инженерия не является простым приложением естествознания. Инженерия руководствуется «принципом *недостаточного* основания», для нее требуется «философия контингенции», способная работать с особенным, конкретным, контекстуальным, временным (историческим); с неопределенностью, ограниченностью и субъективностью практического опыта и произвольностью практического действия. Разграничение факта и оценки, характерное для классического научного мышления, нерелевантно для инженерной деятельности. «Учитывая все более проблематичный характер технологического действия для всех обществ в мире... все более интенсивных инноваций в широком спектре от биотехнологий до нанотехнологий... уже давно требуется философская основа для критической переоценки ценностей» [Goldman, 2004, p. 173].

Как было показано Э. Шатцбергом [Schatzberg, 2018] и К. Митчемом [Mitcham, 2019], термины «инженер» и «инженерия» практически не употреблялись в философии техники до последней трети XX в. В антологии по философии техники под редакцией Митчема (1972), охватывающей примерно полвека, лишь четверо из 26 авторов уделили внимание «инженерии» (характерно, что в статье единственного инженера упоминаются слова «техника» и «изобретение», но не «инженерия»). Основное внимание М. Бунге было уделено специфике инженерных наук в их связи с естествознанием [Philosophy and technology, 1972]. В сборнике 1974 г. под редакцией Ф. Раппа [Contributions to a philosophy, 1974] лишь одна из пяти глав была посвящена методологическим проблемам инженерных наук. В названиях публикаций крупнейших журналов по философии техники «инженерия» упоминается в «Techne: Research in Philosophy and Technology» в 18 из 495 статей в период 1996–2018 гг., в журнале «Philosophy and Technology» – в шести из 332 статей в период 2011–2019 гг. [Mitcham, 2019]. Среди монографий по STS лишь Б. Латур в работе 1987 г. упоминает инженеров в заглавии [Латур, 2013], однако он не рассматривает их специально, а объединяет вместе с учеными в «технонауке». В философской литературе до начала XXI в. «инженерия» была включена в название работы лишь самим Митчемом в 1994 г., хотя и была в фокусе внимания в работах Ф. Раппа [Rapp, 1981] и Дж. Питта [Pitt, 2000].

Институционализация философии инженерии на Западе и в Китае

На рубеже XX–XXI вв. несколько событий в мире философии техники могут свидетельствовать о начале институционализации философии инженерии как самостоятельной подотрасли. При этом процессы институционализации происходили параллельно в западных странах (главным образом, в США и Нидерландах) и в Китае [Pitt, 2000].

Началом автономизации философии инженерии в Европе и США можно считать сборник под редакцией П. Дурбина, в котором несколько философов обратились к исследованиям инженерии как таковой, к «определению характеристик пока еще практически

несуществующей дисциплины, а именно философии инженерии» [Pitt, 2000]. Спецификой западного контекста стала растущая эмпирическая ориентация философии техники и активная институционализация инженерной этики в технических университетах.

«Эмпирический поворот» в философии техники – в основном нидерландско-американская исследовательская программа [Achterhuis, 2001; Philosophy of technology ..., 2016; The empirical turn ..., 2000]. При сохраняющемся разнообразии подходов общий принцип был сформулирован П. Кройсом: это идея перехода от универсалистской, метафизической и критической «классики» в философии техники, сложившейся ко второй половине XX в. (включая прежде всего М. Хайдеггера, а также Ж. Эллюля, Х. Арендт, Л. Мамфорда, Г. Маркузе и др.), к конкретно-ориентированной философии «технологий» во множественном числе. Гуманитарная и преимущественно континентальная философия техники, пережившая травму массового индустриального общества и Второй мировой войны, воспринимала технологию в русле «двух культур» (Дж. Сноу), изучала исторические корни этого «джаггернута» и искала прибежище во второй (лингвистической) реальности. «Антиэссенциалистский» сдвиг был выражен Ф. Раппом в предисловии к его работе «Аналитическая философия техники»: сложность современной техники делает невозможной ее метафизическую интерпретацию до эмпирического анализа [Rapp, 1981]. В 1980-х годах в США формируется центр философии технологий, и ряд авторов (Боргманн, Феенберг, Харауэй, Айде, Дрейфус, Виннер и др.) реализуют общие принципы: отход от алармизма и пессимизма в отношении социальных последствий технологий к изучению распределенной агентности и ответственности в их производстве, от овеществленного в артефактах знания и действия к технологическим практикам. Закономерно, что в фокусе внимания этой исследовательской программы оказалась инженерная деятельность.

Нидерландская философия технологий, как и американская, в контексте «эмпирического поворота» стремилась уйти от понятийных дебатов к технической и инженерной практике [Achterhuis, 2001]. С начала 2000-х годов растущее взаимодействие философов

и инженеров в рамках совместных исследований и образовательных программ позволило демаркировать философию инженерии как самостоятельную субдисциплину. Это выразилось, в частности, в создании программы «Двойственная природа технических артефактов», объединившей философов и инженеров в Техническом университете Делфта, и организации межуниверситетского центра исследований «Технология и этика» в 2007 г. Технический университет Делфта совместно с британской Королевской академией инженерии провел международное мероприятие по философии инженерии в 2008 г., а с 2010 г. в рамках Форума по философии, инженерии и технологиям (fPET) организует конференции по четным годам. В течение двух лет Королевская академия вела семинары, объединяющие философов и инженеров по вопросам инженерного знания, системной инженерии и искусственного интеллекта, а также онтологии и этики инженерии. Совместными усилиями нидерландских исследователей и fPET в 2010 г. была создана серия издательства Springer «Философия инженерии и технологий», насчитывавшая к 2021 г. 40 выпусков, из них 13 – по философии инженерии.

Особым стимулирующим фактором для роста методологических разработок стала институционализация инженерной этики как образовательной дисциплины в технических вузах, начавшаяся в США. С 2000 г. Аккредитационный совет по инженерному и техническому образованию (ABET) в явном виде включает требования этической, экологической и социальной оценки инженерной деятельности в качестве критерия соответствия образовательных программ. В течение последних 20 лет множество исследований было посвящено методическим, педагогическим и организационным принципам преподавания инженерной этики и смежных дисциплин в технических вузах, проходящих как американскую (ABET), так и европейскую (EUR-ACE) аккредитацию [Kazakova, 2020].

В настоящее время американские и нидерландские технические вузы лидируют в области англоязычных публикаций на тему философии инженерии, включая инженерную этику (рис. 1).

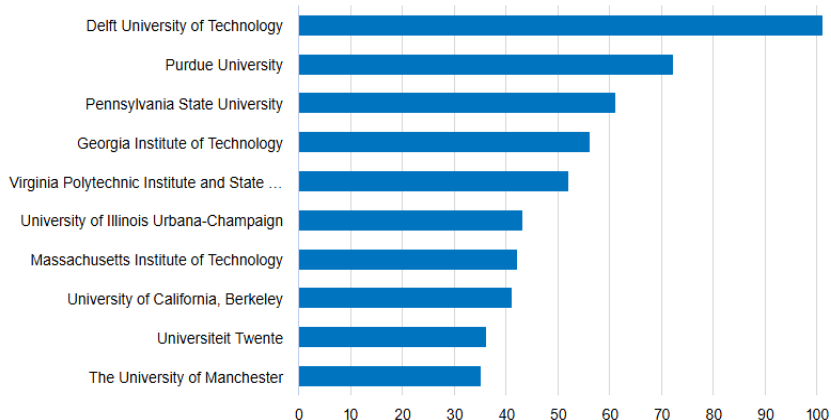


Рис. 1. Десять институтов с максимальным количеством аффилированных публикаций на тему «Философия инженерии» (заголовок, ключевые слова), БД Scopus, 2021

Институционализация философии инженерии происходила параллельно и независимо в Китае, где она формировалась на стыке диалектики природы (философии науки и техники) и исследований в области STS, начавшихся в Китае в 1980-х годах [Бао Оу, 2014], с последующим оформлением Engineering Studies как отдельной подотрасли (см., например, Центр исследований инженерии в Университете Китайской академии наук). В Китае философия и социальные исследования инженерии включают в себя наследие марксистской парадигмы (прежде всего исследование коллективных практик и проблематики преодоления отчуждения труда), конфуцианской и даосской этик, а также современных западных теорий STS. Особую роль в институционализации направления сыграла деятельность Боцуна Ли (Bosong Li), выразившаяся в четырех авторских и коллективных тематических изданиях: «Я творю, следовательно, существую» (2001), «Введение в философию инженерии» (2002) и два тома сборника «Инженерия и философия» (2007, 2018), обобщенных в новом издании [Li Bosong, 2021]. В 2003 г. был создан Центр исследований инженерии и общества (RCES), организовавший совместно с Инженерной академией Китая серию конференций и начавший публикацию нового журнала «Engineering Studies: Interdisciplinary Perspectives on

Engineering» (с 2005 г. ежегодный, с 2009 г. – ежеквартальный, с 2016 г. – каждые два месяца). В составе Общества диалектики природы, основанного в начале «реформ и открытости» внутри Ассоциации науки и техники для исследований в области истории и философии науки и техники, были организованы две подсекции – Общество философии и техники (2003) и Общество философии инженерии (2004), – которые устраивали встречи каждые два года. Для обозначения этой отрасли философии в Китае используется термин «gongcheng», отличный от англоязычного термина «инженерия», он может быть переведен как «технологическое или инженерное проектирование». Таким образом, подчеркивается, что инженерия помимо технологических включает «экономические, менеджериальные, социальные, политические, этические и психологические факторы» [Li Bosong, 2009]. В настоящее время по количеству публикаций в БД Scopus, включающих «философию инженерии» (на английском языке) в заглавиях или ключевых словах статей, материалов конференций или книг, Китай занимает второе место после США (рис. 2).

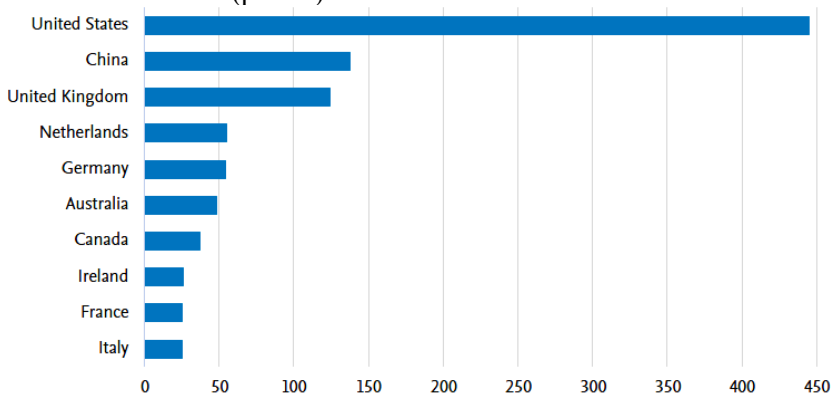
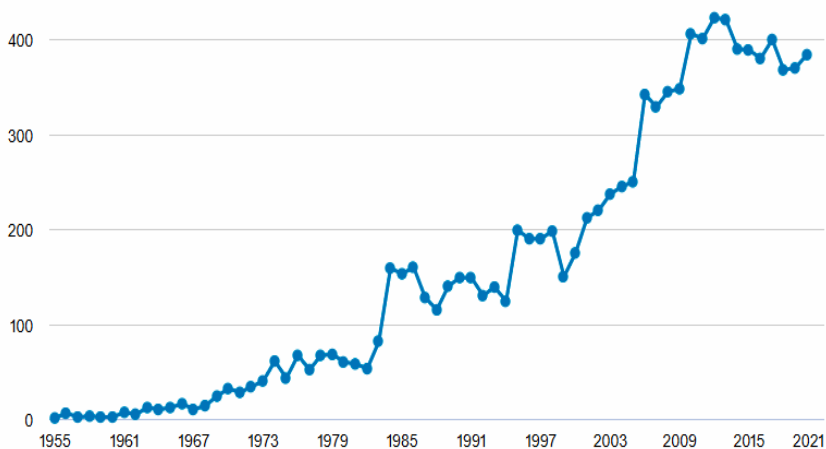


Рис. 2. Десять стран с максимальным числом аффилированных публикаций на тему «Философия инженерии» (заголовков, ключевые слова), БД Scopus, 2022¹

¹ Алгоритм поиска: база данных Scopus; запрос philosophy AND of AND engineering; область поиска: заглавие, ключевые слова; тип документа: статья, материалы конференции, книга. Результат: 1372 документа. Программа обработки библиографических данных VosViewer.

В целом, по данным Scopus, на протяжении 2000-х годов наблюдался двукратный рост публикаций, эксплицитно тематизировавших «философию инженерии», с последующей стабилизацией публикационной активности в 2010-х годах (рис. 3).



**Рис. 3. Публикации на тему «Философия инженерии»
(заголовок, ключевые слова), БД Scopus, 2022**

В то же время формируется международное исследовательское сообщество, в котором наряду с США и Великобританией важными центрами становятся Китай и Нидерланды (рис. 4).

Заключение

Становление философии инженерии в качестве подотрасли философии техники имеет объективный характер и отражено в процессах институционализации, протекающих параллельно в различных странах, наиболее активно в США, Нидерландах и Китае. Формирование особой исследовательской повестки философии инженерии связано с проблемой агентности в производстве техники и технологий. С одной стороны, ее необходимость была обоснована в дискурсе о гуманизации техники и ответственности в принятии технических решений, с другой – социальная укорененность и контекстуализированность инженерии требует междисци-

плинарного синтеза в области эмпирических социально-гуманитарных исследований. Институционализация философии инженерии в начале XXI в. стала результатом взаимодействия между философами техники и профессиональными инженерными сообществами в области методологии инженерного образования и социальной оценки техники.

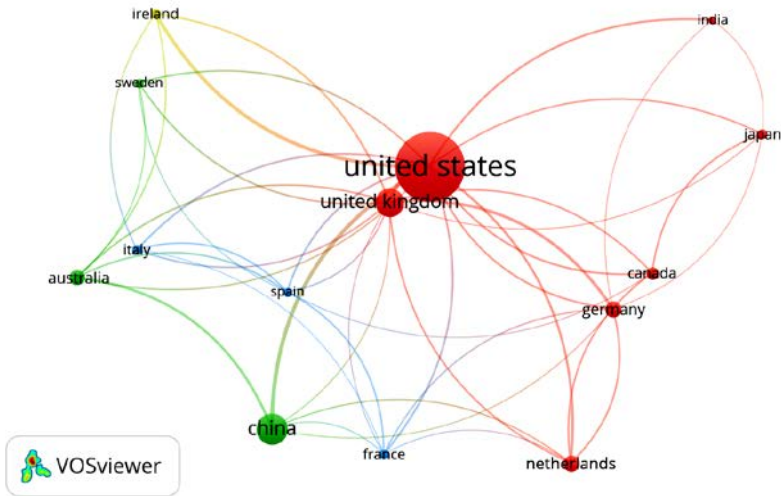


Рис. 4. Соавторство по странам аффилиации, фракционный подсчет (доля авторов в авторском коллективе), страны с не менее чем 20 публикациями, размер узла определяется количеством публикаций

Список литературы

Бао Оу. Философия науки и техники в Китае : история и современность. – Москва : Изд-во ИИЕТ РАН, 2014. – 414 с.

Латур Б. Наука в действии : следуя за учеными и инженерами внутри общества. – Санкт-Петербург : Изд-во Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2013. – 414 с.

Митчем К. Что такое философия техники? – Москва : Аспект Пресс, 1995. – 149 с.

Философия техники : история и современность. – Москва : Институт философии Российской академии наук, 1997. – 283 с.

Хуннинг А. Инженерная деятельность с точки зрения этической и социальной ответственности // Философия техники в ФРГ : сборник статей. – Москва : Прогресс, 1989. – С. 404–419.

Энгельмейер П.К. Философия техники : библиографический очерк // Бюллетень Политехнического общества. – 1905. – № 3. – 94 с.

Achterhuis H.J. American philosophy of technology : The empirical turn. – Bloomington, Indianapolis : Indiana univ. press, 2001. – 175 p.

Contributions to a philosophy of technology : studies in the structure of thinking in the technological sciences / Rapp F. (ed.). – Springer Science & Business Media, 1974. – 229 p.

Critical perspectives on nonacademic science and engineering : Research in technology studies. Vol. 4. / Durbin P.T. (ed.). – Bethlehem : Lehigh univ. press, 1991. – 299 p.

Ferguson E.S. Toward a discipline of the history of technology // Technology and culture. – 1974. – Vol. 15, N 1. – P. 13–30.

Florman S.C. The existential pleasures of engineering. – New York : St. Martin's Press, 1976. – 160 p.

Goldman S.L. Why we need a philosophy of engineering : a work in progress. // Interdisciplinary science reviews. – 2004. – Vol. 29, N 2. – P. 163–176.

Kazakova A. Responsibility in biomedical engineering education : a comparative study of curriculum in India, Russia and the USA // Információs Társadalom. – 2020. – Vol. 19, N 4. – P. 49–60.

Li Bocong. An introduction to philosophy of engineering : I create, therefore I am. – Berlin : Springer, 2021. – 243 p.

Li Bocong. The rise of philosophy of engineering in the East and the West // Philosophy and engineering. – Dordrecht : Springer, 2009. – P. 31–40.

Mitcham C. Steps toward a philosophy of engineering. – London ; New York : Rowman & Littlefield Publishers, 2019. – 466 p.

Philosophy and technology : Readings in the philosophical problems of technology / Mitcham C., Mackey R. (eds.). – New York : Free press, 1972. – ix, 399 p.

Philosophy of technology after the empirical turn / Franssen M., Vermaas P.E., Kroes P., Meijers A. (eds.). – Springer, 2016. – ix, 399 p.

Pitt J.C. Thinking about technology : foundations in the philosophy of technology. – New York : Seven Bridges press, 2000. – 146 p.

Rapp F. Analytical philosophy of technology. – Dordrecht : D. Reidel, 1981. – 199 p.

Schatzberg E. Technology : critical history of a concept. – Chicago, IL. : Univ. of Chicago press, 2018. – 336 p.

Sinclair G. A call for a philosophy of engineering // Technology and culture. – 1977. – Vol. 18, N 4. – P. 685–689.

The empirical turn in the philosophy of technology / Kroes P., Meijers A. (eds.). – Springer, 2000. – 253 p.

References

- Achterhuis H.J. American philosophy of technology : The empirical turn. – Bloomington, Indianapolis : Indiana univ. press, 2001. – 175 p. (in Russ.)
- Bao Ou. Philosophy of science and technology in China : history and modernity. – Moscow : Publishing House of IIET RAS, 2014. – 414 p. (in Russ.)
- Contributions to a philosophy of technology : studies in the structure of thinking in the technological sciences / Rapp F. (ed.). – Springer Science & Business Media, 1974. – 229 p.
- Critical perspectives on nonacademic science and engineering : Research in technology studies. Vol. 4. / Durbin P.T. (ed.). – Bethlehem : Lehigh univ. press, 1991. – 299 p.
- Engelmeyer P.K. Philosophy of technology : a bibliographic essay // Bulletin of the polytechnic society. – 1905. – N 3. – 94 p.
- Ferguson E.S. Toward a discipline of the history of technology // Technology and culture. – 1974. – Vol. 15, N 1. – P. 13–30.
- Florman S.C. The existential pleasures of engineering. – New York : St. Martin's press, 1976. – 160 p.
- Goldman S.L. Why we need a philosophy of engineering : a work in progress // Interdisciplinary science reviews. – 2004. – Vol. 29, N 2. – P. 163–176.
- Hunning A. Engineering activity from the point of view of ethical and social responsibility // Philosophy of technology in Germany. Collection of articles. – Moscow : Progress, 1989. – P. 404–419. (in Russ.)
- Kazakova A. Responsibility in biomedical engineering education : a comparative study of curriculum in India, Russia and the USA // Információs Társadalom. – 2020. – Vol. 19, N 4. – P. 49–60.
- Latour B. Science in action : following scientists and engineers within society. – Saint-Petersburg : Publishing House of the European University in St. Petersburg, 2013. – 414 p. (in Russ.)
- Li Bocong. An introduction to philosophy of engineering : I create, therefore I am. – Berlin : Springer, 2021. – 243 p.
- Li Bocong. The rise of philosophy of engineering in the East and the West. // Philosophy and engineering : Springer, Dordrecht, 2009. – P. 31–40.
- Mitch K. What is the philosophy of technology? – Moscow : Aspect press, 1995. – 149 p. (in Russ.)
- Mitcham C. Steps toward a philosophy of engineering. – London, New York : Rowman & Littlefield Publishers, 2019. – 466 p.
- Philosophy and technology : Readings in the philosophical problems of technology / Mitcham C., Mackey R. (eds.). – New York : Free press, 1972. – ix, 399 p.
- Philosophy of technology after the empirical turn / Franssen M., Vermaas P.E., Kroes P., Meijers A. (eds.). – Springer, 2016. – ix, 399 p.
- Philosophy of technology: history and modernity. – Moscow : Institute of Philosophy of the Russian Academy of Sciences, 1997. – 283 p. (in Russ.)

Pitt J.C. Thinking about technology : foundations in the philosophy of technology. – New York : Seven Bridges press, 2000. – 146 p.

Rapp F. Analytical philosophy of technology. – Dodrecht : D. Reidel, 1981. – 199 p.

Schatzberg E. Technology : critical history of a concept. – Chicago, IL. : Univ. of Chicago press, 2018. – 336 p.

Sinclair G. A call for a philosophy of engineering // Technology and culture. – 1977. – Vol. 18, N 4. – P. 685–689.

The empirical turn in the philosophy of technology / Kroes P., Meijers A. (eds.). – Springer, 2000. – 253 p.