

Выдающиеся советские ученые и инженеры

ИВАН ИВАНОВИЧ АРТОБОЛЕВСКИЙ И ЕГО ТВОРЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ

[к 80-летию со дня рождения]

К. В. ФРОЛОВ, А. А. ПАРХОМЕНКО

Академик Иван Иванович Артоболевский (1905—1977), восьмидесятилетие со дня рождения которого отмечается в этом году, был одним из авторитетных и известных ученых нашего времени не только в Советском Союзе, но и далеко за его пределами. Статьи о нем вошли в известные зарубежные энциклопедии. Его учебники, монографии, справочники, статьи переведены на многие языки. Видные советские и зарубежные ученые формированию своих научных взглядов в немалой степени обязаны научной школе, созданной И. И. Артоболевским.

Иван Иванович Артоболевский родился в Москве 9 октября 1905 г. в семье профессора Петровской (ныне Тимирязевской) сельскохозяйственной академии. Встречи и беседы еще в детские и юношеские годы с друзьями и коллегами отца — видными деятелями отечественной науки академиками В. Р. Вильямсом, Д. Н. Прянишниковым, В. П. Горячкиным, профессорами С. А. Зерновым, Н. С. Нестеровым, А. Ф. Фортунатовым — во многом повлияли на формирование взглядов и мировоззрения будущего ученого.

В 1921 г. И. И. Артоболевский окончил школу. Увлечение математикой и механикой привело его на машиностроительный факультет Тимирязевской академии, которую он закончил в 1926 г., получив звание инженера-агронома по сельскохозяйственному машиностроению.

Определяющее влияние на дальнейшую научную деятельность И. И. Артоболевского оказал В. П. Горячкин — основоположник новой в то время науки — земледельческой механики. Проф. Н. И. Мерцалов значительно углубил его интерес к кинематической геометрии, которая в то время лежала в основе теории механизмов. Под его влиянием Артоболевский изучил проективную геометрию и сферическую тригонометрию, а позднее прослушал полный курс физико-математического факультета Московского университета. Не случайно уже в ранние годы молодой ученый решил ряд сложных задач в области теории плоских и пространственных механизмов сельскохозяйственных машин.

После окончания Сельскохозяйственной академии И. И. Артоболевский начинает преподавательскую работу — вначале ассистентом кафедры прикладной механики Московского текстильного института, с 1928 г. — доцентом Московского электромеханического института, а в 1929 г. зав. кафедрой технической механики Московского химико-технологического института им. Д. М. Менделеева (МХТИ).

В эти годы появляются его первые печатные работы: «Об устойчивости плугов», «Исследование подъемных механизмов тракторных плугов», «О работе современных комбайнов», «Силы инерции в машинах и их уравнивание» и др. Выпускает он и первые свои учебные посо-

бия для студентов МХТИ, в частности «Конспект курса прикладной механики (Кинематика механизмов)», «Движение машины под действием заданных сил». В издававшейся в эти годы многотомной «Технической энциклопедии» публикуются статьи молодого ученого: «Пространственные механизмы» и «Шарнирные направляющие механизмы».

В 1932 г., в возрасте 27 лет, И. И. Артоболевский постановлением Государственного ученого совета при Наркомпросе РСФСР был утвержден в ученом звании профессора¹. В том же году, после реорганизации МХТИ, он становится заведующим кафедрой теории механизмов и машин Московского института химического машиностроения (МИХМ). С 1932 г. И. И. Артоболевский ведет преподавательскую работу в качестве профессора на кафедре теории механизмов и машин Военно-воздушной академии им. Н. Е. Жуковского (ВВА) и на кафедре прикладной механики Московского государственного университета.

Эти три учебных заведения сыграли важную роль в деле его становления как ученого и преподавателя: здесь им были осуществлены основополагающие работы по созданию научной школы теории машин и механизмов. Впоследствии в сфере педагогической деятельности И. И. Артоболевского оказался еще один крупный технический вуз — Московский авиационный институт им. С. Орджоникидзе. Здесь начиная с 1943 г. на протяжении 30 с лишним лет он возглавлял кафедру теории механизмов и машин.

За долгие годы работы в высшей школе И. И. Артоболевский подготовил и прочитал курсы теории механизмов и машин, синтеза механизмов, динамики машин, общей теории колебаний, теории регулирования машин, уравнивания авиационных и морских двигателей, теории сельскохозяйственных машин, теории пространственных механизмов, теории машин-автоматов и др. Осуществляя научную разработку методики учебного процесса, он подготавливает одну из первых программ курса «Теория механизмов и машин» (МГУ, 1934), выпускает в двух частях капитальное учебное пособие по этому курсу (МИХМ, 1937—1938).

Индустриализация народного хозяйства в годы первых пятилеток, бурный рост советского машиностроения стимулировали развитие высшей школы и реорганизацию всей системы технического образования. Возникли неотложные вопросы о программах, содержании и методах обучения в технических вузах. И. И. Артоболевский в статье «Перестроить систему изучения кинематики и динамики машин» («Техника», 1932, № 14) указал на основной недостаток существующих учебных курсов: давая ряд методов анализа механизмов и машин, они, за немногими исключениями, не дают методов решения обратной задачи — синтеза механизмов, т. е. той задачи, которая, несомненно, является основной для подготовки конструкторов-машиностроителей. И. И. Артоболевский также отмечал, что преподавание механических дисциплин в



Академик И. И. Артоболевский

¹ По этому поводу акад. К. Братанов (НРБ), хорошо знавший И. И. Артоболевского, писал: «В свое время он был самым молодым профессором, а затем — самым молодым академиком в Советском Союзе» [1, с. 47].

вузах нужно вести на базе хорошо оборудованных лабораторий, где на машинах той отрасли промышленности, в которой будет работать будущий инженер-конструктор, он сам провел бы целый ряд кинематических и динамических исследований.

Автор поднимал также ряд острых вопросов теории, отмечая, что во всех отраслях машиностроения имеется целый комплекс проблем теории машин, которые до сих пор не решены. В их числе вопросы, связанные с трением, вибрациями в машинах, ударным действием сил, методикой синтеза механизмов, теорией пространственных механизмов, теорией автоматов. И. И. Артоболевский сделал вывод, что было бы своевременным поднять вопрос об организации в стране специального института по теории машин. Это предвидение оказалось в определенной мере пророческим: оно на 6 лет предвосхитило создание в Академии наук СССР такого научного института².

Параллельно с активной преподавательской деятельностью И. И. Артоболевский в эти годы активно работает в области структуры и кинематики плоских пространственных механизмов, занимается силовым анализом, теорией уравнивания машин, исследованием движения механизмов, расчетом маховых масс, пишет работы по приближенному и точному синтезу механизмов, начинает разрабатывать основы теории машин-автоматов. Выходят из печати его монографии «Теория пространственных механизмов» [8], «Структура, кинематика и кинетостатика многосвязных плоских механизмов» [9] и такие работы, как «Синтез плоских механизмов», «Структура и классификация механизмов» и др.

За большие заслуги в научной разработке проблем теории механизмов и машин Президиум АН СССР в 1936 г., по предложению акад. С. А. Чаплыгина, присвоил И. И. Артоболевскому ученую степень доктора технических наук без защиты диссертации. Со времени создания при Отделении технических наук АН СССР Комиссии машиноведения И. И. Артоболевский становится ее постоянным сотрудником. Вместе с акад. Е. Е. Чудаковым он приложил немало сил и энергии для организации на базе этой комиссии межотраслевого академического научно-исследовательского института.

С 1938 г. и до последних дней жизни научная деятельность И. И. Артоболевского неразрывно связана с Институтом машиноведения АН СССР (ИМАШ). С момента создания института он являлся бессменным заведующим отделом теории механизмов и машин, а в предвоенный период, вплоть до эвакуации института в Казань, была заместителем директора ИМАШа по научной работе. В это время из-за большой перегрузки ему пришлось оставить преподавание в Военно-воздушной академии, однако он остался профессором Московского университета и заведующим кафедрой в МИХМе.

В 1939 г. И. И. Артоболевский был избран членом-корреспондентом АН СССР. Все предвоенные годы были насыщены его большой научной, педагогической и научно-организационной работой. Создаются новые учебные пособия для высшей школы, разрабатываются и планируются основные направления развития теории машин и механизмов, изучаются роль автоматизации и ее место в науке о машинах. В 1940 г. в Гостехиздате публикуется фундаментальный курс И. И. Артоболевского «Теория механизмов и машин». Эта работа объемом свыше 40 печ. л., охватившая все основные разделы теории машин, впоследствии с рядом изменений и дополнений неоднократно переиздавалась в Советском Союзе и за рубежом [10].

Активная научная деятельность И. И. Артоболевского продолжалась и в трудные годы Великой Отечественной войны. Он не эвакуировался

² В дискуссии на страницах газеты «Техника» участвовали также профессора В. В. Добровольский, А. П. Малышев, А. Н. Радциг, Е. А. Николаи и др. см. [6, 7].



Вручение академику И. И. Артоболевскому Золотой медали имени Джеймса Уатта (1967 г.)

из Москвы и остался работать в столице уполномоченным Отделения технических наук АН СССР и руководителем тех научных лабораторий отделения, которые остались в Москве. Одновременно он был избран председателем Московского общества машиностроителей; общество развернуло работу по восстановлению поврежденных бомбардировками заводов, проектированию оборудования, внедрению новых технологических процессов.

В этот период И. И. Артоболевским были выполнены крупные работы в области синтеза механизмов и динамики машин, продолжены широкие исследования по теории машин автоматического действия. В 1944 г. он вместе с коллегами опубликовал одну из первых в мировой литературе обобщающих работ «Синтез механизмов» [11], а в 1945 г. — первую часть монографии «Методы анализа машин-автоматов», посвященную структурному анализу машин автоматического действия [12]. (Вторая часть этой монографии, охватывающая вопросы кинематики и кинетостатики автоматов, была издана через 4 года [13].) Тогда же вышел в свет учебник для высшей технической школы «Курс теории механизмов и машин», в котором наиболее полно были сформулированы основные идеи советской школы теории машин [14]. В годы войны Иван Иванович начал исследования по истории науки, которые с тех пор стали важным направлением его научной деятельности.

В ноябре 1946 г. И. И. Артоболевский избирается действительным членом Академии наук СССР по Отделению технических наук. Несколько раньше ему было присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки и техники РСФСР.

Большое внимание в 50—60-е годы уделяет акад. И. И. Артоболевский организации научных исследований в стране, созданию новых научных коллективов. Еще до войны на базе Института машиноведения

он создает постоянно действующий Семинар по теории механизмов и машин, научным руководителем которого он был почти 40 лет. Семинар объединил многих видных ученых, инженеров, преподавателей вузов. И. И. Артоболевский оказал активную помощь в организации филиалов этого семинара в ряде крупных научных и промышленных центров страны: Ленинграде, Киеве, Харькове, Тбилиси, Днепропетровске и других городах³.

Успешной деятельности семинара способствовала хорошая организация издательской работы. С 40-х годов доклады и выступления участников семинара и его филиалов регулярно публиковались в специальных научных сборниках «Труды семинара по ТММ»; с 1962 г. эти сборники выходили под названием «Теория механизмов и машин», а с 1966 г. — «Механика машин». В течение всех лет издания этих трудов И. И. Артоболевский был их ответственным редактором.

Продолжается в эти годы активная творческая деятельность Ивана Ивановича. Он публикует ряд оригинальных работ по кинематической геометрии, ведет исследования в области динамики механизмов с переменной массой, работает над общими и специальными проблемами машин автоматического действия, много пишет и выступает по вопросам методики и совершенствования преподавания механических дисциплин в высшей школе. После выхода из печати четырехтомного справочника «Механизмы» [15] он начинает подготовку нового издания этого капитального справочного руководства для специалистов машиностроения.

По инициативе и под руководством И. И. Артоболевского с 1954 г. в Советском Союзе начали проводиться Всесоюзные совещания по основным проблемам теории механизмов и машин. Уже первое такое совещание, состоявшееся в Москве, привлекло более 350 участников, представлявших 120 различных организаций и предприятий страны. Совещание открылось докладом И. И. Артоболевского «Современное состояние теории машин и ее ближайшие задачи», в котором он определил основные проблемы и новые направления в науке о машинах. С обстоятельными докладами на совещании выступили акад. В. И. Дикушин, профессора А. П. Владзиевский, С. Н. Кожевников, А. П. Малышев и др.

Второе и третье Всесоюзные совещания по ТММ прошли в Москве в 1958 и 1961 гг. В этот период научные конференции советских машиноведов становятся событиями международного значения: на них кроме советских участников присутствуют ученые из других стран, а итоги работы совещаний обсуждаются и комментируются на страницах зарубежных научных изданий. В 60-х годах было решено менять места проведения совещаний с тем, чтобы стимулировать научную деятельность ученых и специалистов в различных городах Советского Союза. Четвертое Всесоюзное совещание по ТММ состоялось в Киеве в 1964 г., пятое — в Сухуми в 1967 г., шестое — в Ленинграде в 1970 г., последнее, седьмое Всесоюзное совещание, которым руководил И. И. Артоболевский, состоялось в Тбилиси в сентябре 1974 г. Двадцатилетняя история этих представительных научных совещаний свидетельствует об их большой и плодотворной роли в консолидации научных сил, формировании новых направлений исследований, развитии советской школы машиноведения⁴.

³ К началу 80-х годов семинар по теории механизмов и машин объединял 18 филиалов и секций в крупных городах СССР. Семинар сыграл большую роль в развитии науки о машинах, координации научной деятельности ученых и специалистов производства, подготовке высококвалифицированных научных кадров. Акад. Н. Г. Басов отмечал в этой связи: «Семинар по теории машин и механизмов, организованный Артоболевским, стал тем «ядром кристаллизации», вокруг которого начала расти его школа, давшая нашей науке ряд крупных специалистов» [1, с. 6].

⁴ Накопленный за долгие годы опыт организации Всесоюзных совещаний позволил провести в сентябре 1977 г. Первый Всесоюзный съезд по теории машин и механизмов.

Научно-организационная деятельность И. И. Артоболевского всегда отличалась высокой активностью и целеустремленностью. В Отделении технических наук АН СССР он активно работал с 40-х годов, когда был утвержден заместителем академика-секретаря ОТН и членом редколлегии «Известий Академии наук». В 1957—1963 гг. он был членом Бюро ОТН, а после реорганизации структуры академии — членом Бюро Отделения механики и процессов управления. В течение многих лет он входил в состав Редакционно-издательского совета Академии наук. В 70-х годах он организовал и возглавил в АН СССР Научный совет по теории машин и системам машин и Научный совет по теории и принципам устройства роботов и манипуляторов. Плодотворная научная, педагогическая и организаторская деятельность И. И. Артоболевского способствовала формированию крупной научной школы в области механики машин. Эта научная школа получила заслуженное признание и в нашей стране, и за ее рубежами.

Хорошо понимая ту важную роль, которую играют для советской и мировой науки международные контакты и обмены, И. И. Артоболевский уделил много сил и энергии объединению ученых разных стран, работающих в области теории машин. Он явился одним из основателей Международной федерации по теории машин и механизмов (ИФТОММ). На состоявшемся в сентябре 1969 г. в польском городе Закопане Международном конгрессе по ТММ, в котором участвовали ученые 16 стран (Австралии, Болгарии, Великобритании, ГДР, Италии, СССР, США, ФРГ и др.), И. И. Артоболевский был избран первым президентом ИФТОММ.

Избрание И. И. Артоболевского президентом одной из крупных международных научных федераций было убедительным признанием научных заслуг не только самого ученого, но и созданной им советской научной школы теории машин. Во главе этой представительной международной организации, объединившей впоследствии ученых и специалистов 28 стран, он оставался до 1975 г., принимая деятельное участие в подготовке и проведении нескольких международных конгрессов, в работе различных комиссий и комитетов ИФТОММ. Выступая с научными докладами на конгрессах, симпозиумах и конференциях в разных странах, он вовлекал в работу федерации все больше советских и зарубежных специалистов. В результате за период, когда И. И. Артоболевский был президентом ИФТОММ, число ее членов почти удвоилось.

Большую и разностороннюю работу выполнял И. И. Артоболевский и в другой международной организации — Всемирной федерации научных работников (ВФНР), членом Исполнительного совета которой он был избран в 1962 г., а в 1965 г. — вице-президентом. В этой ответственной должности он оставался до конца жизни, содействуя объединению усилий ученых многих стран в решении актуальных проблем научного прогресса, в борьбе за мир и безопасность народов, против угрозы термоядерной войны.

Широкой и многогранной была общественная работа И. И. Артоболевского как в сфере науки, так и в области общественно-политической и культурной жизни страны. В 1957—1964 гг. он был председателем правления общества «Знание» РСФСР, с 1961 г. — вице-президентом Института советско-американских отношений, а с 1966 г. и до последних дней своей жизни являлся председателем правления общества «Знание» СССР. Одновременно он возглавлял Центральный совет народных университетов страны.

Многолетняя научная, педагогическая и общественная деятельность

Акад. И. И. Артоболевский не смог из-за болезни принять в нем участие, но как председатель оргкомитета съезда сыграл большую роль в успешной подготовке и проведении этого крупного научного форума.

И. И. Артоболевского получила высокую государственную оценку и признание. Он был удостоен звания Героя Социалистического Труда, награжден пятью орденами Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени, многими медалями. С 1959 г. И. И. Артоболевский дважды избирался депутатом Верховного Совета РСФСР, а с 1966 г. — трижды депутатом Верховного Совета СССР. В июле 1974 г. он был избран членом Президиума Верховного Совета СССР.

Научные исследования И. И. Артоболевского, его большая научно-организационная и общественная деятельность принесли ему мировую известность. В 1967 г. Институт инженеров-механиков Великобритании присудил И. И. Артоболевскому медаль имени Джеймса Уатта — высшую награду для ученых-механиков. Всемирный Совет Мира наградил его юбилейной серебряной медалью имени Жюлио Кюри — за активное участие в движении за мир. И. И. Артоболевский был иностранным членом ряда зарубежных академий наук, почетным доктором наук *honoris causa* нескольких университетов, почетным членом Международной академии истории наук.

15 сентября 1977 г. в газете «Правда» появилась последняя статья акад. И. И. Артоболевского «На ленинских принципах». Он писал о тех важных особенностях, которые вносит новая Конституция СССР в сферу государственного управления, в принципы работы Президиума Верховного Совета СССР.

Через несколько дней И. И. Артоболевского не стало. Он скончался 21 сентября 1977 г. на 72-м году жизни.

Жизненному пути И. И. Артоболевского посвящен ряд книг (см. [1—5]) и многочисленные статьи. Заметно меньше освещены его научные труды и обширное литературное наследие, которые еще требуют анализа и обобщения. Остановимся на некоторых направлениях научного творчества И. И. Артоболевского, в том числе на его историко-научных работах.

* * *

И. И. Артоболевский оставил обширное литературное наследие, редкое по масштабу публикаций. Об огромной интенсивности его научной и литературно-издательской деятельности красноречиво говорит тот факт, что перу его принадлежит около 1000 печатных работ. Работы И. И. Артоболевского — это целая энциклопедия теории машин и механизмов.

В широкий круг научных проблем, разработанных И. И. Артоболевским и составивших фундамент созданной им научной школы, вошли такие важнейшие части теории механизмов и машин, как структура и классификация механизмов, их кинематика и кинетостатика; исследование пространственных механизмов; динамика машин, в том числе такое новое направление, как акустическая динамика машин; синтез механизмов; теория машин-автоматов; исследование манипуляторов, роботов и шагающих машин. И наряду со всем этим — исследования и работы в области истории науки и техники.

Естественно, в рамках журнальной статьи нет возможности даже бегло анализировать все аспекты научных исследований И. И. Артоболевского. Поэтому обратим внимание читателей на значение и своеобразие только отдельных направлений его творчества.

Значительную часть научного наследия Ивана Ивановича составляют работы по структуре и классификации механизмов, выполненные им в основном в ранний период творчества и обобщенные затем в более зрелые годы. Почему эти проблемы привлекли его пристальное внимание? Известно, что в мире живой природы давно установлен, если позволительно так выразиться, «теоретический порядок». Специальная на-

ука — таксономия описала все виды ныне живущих и даже вымерших животных и растений; она распределила их по группам в удобобозримом порядке, установила между ними ту или иную степень родства и ход их эволюции.

Нечто подобное стремился сделать в мире машин И. И. Артоболевский, хорошо понимавший, что научная систематизация — это работа творческая и крайне необходимая. Она развивает теорию и помогает инженерной практике, решению многих технических и конструкторских задач. Изучая обширную русскую и зарубежную литературу по машинам и механизмам (в этом ему помогало хорошее знание иностранных языков), И. И. Артоболевский обнаружил множество «белых пятен», отсутствие в мировой научно-технической литературе единой и общепризнанной системы классификации механизмов. А ведь именно механизмы определяют конструктивные формы и технологические возможности любой машины — будь то металлообрабатывающий станок, гидравлический пресс, прокатный стан, полиграфическая машина или зерноуборочный комбайн.

Развивая идеи видных отечественных и зарубежных ученых: П. Л. Чебышева, П. О. Сомова, Л. В. Ассура, Л. Бурместера, М. Грюблера — И. И. Артоболевский создает новую единую классификацию как плоских, так и пространственных механизмов, обосновывает общую теорию их образования. Эти исследования, получившие отражение в работах «Основы единой классификации механизмов», «Структура и классификации механизмов» (1939 г.) в монографии [9], открыли широкие возможности для дальнейшего развития теории машин, так как значительно облегчили методы кинематического и кинетостатического анализа механизмов. Чрезвычайно существенно и то, что при наличии строгой научной классификации совершенствуется и само проектирование механизмов и машин. Поскольку свойства групп отдельных классов механизмов изучены, это дает возможность конструктору свободно ориентироваться при создании тех или иных конкретных механизмов, предназначенных для выполнения заданных технологических процессов.

Глубокие исследования по структуре и классификации механизмов позволили И. И. Артоболевскому в 40—50-е годы подготовить труд большого научного и практического значения — капитальный четырехтомный справочник «Механизмы» [15].

Чтобы представить себе масштабы выполненной работы, обратимся к историческому сравнению. В «Курсе построения машин» Ланца и Бетанкура — первом в мировой науке учебнике о машинах (1808 г.) — приводились обзорные таблицы механизмов. Авторы на основе проведенных ими многолетних изысканий включили в эти таблицы все известные им механизмы, применявшиеся в машинной технике в начале XIX в. Таких механизмов оказалось около 140. В четырех томах справочника И. И. Артоболевского, изданных в 1947—1951 гг., приведены описания и сведения более чем о 4000 механизмах. Таким образом, примерно за полтора столетия прогресс машиностроения увеличил число механизмов почти в 30 раз! Соответственно, конечно, возросли и масштабы работы по выявлению, изучению и анализу механизмов. (К тому же И. И. Артоболевский, как в свое время акад. П. Л. Чебышев, сам был создателем многих механизмов.)

Хотя вышедший справочник был в начале 50-х годов наиболее полным в мире изданием такого рода, однако со временем стало ясно, что эту работу нельзя считать завершенной. Проведенная в 60-х годах И. И. Артоболевским и его учениками большая исследовательская работа по анализу, систематизации и обобщению мирового опыта проектирования механизмов показала, что необходимо новое, переработанное и значительно расширенное издание справочника, учитывающее многие достижения советского и мирового машиностроения в области проекти-

рования механизмов и машин. Так родился и был осуществлен замысел капитального издания в пяти томах «Механизмы в современной технике» [16]. Уже первые два тома нового издания, вышедшие в 1970—1971 гг., содержали описание свыше 2200 только рычажных механизмов, причем во втором томе приведено описание 123 механизмов, разработанных самим И. И. Артоблевским. Это, например, кулисно-рычажный эллипсограф, кулисно-рычажные механизмы для черчения и огибания эллипсов и гипербол и т. д.

В целом новое издание справочника «Механизмы в современной технике» явилось самым крупным в мире справочным пособием по механизмам, предназначенным для инженеров, конструкторов и изобретателей, работающих во всех отраслях современного машиностроения. В пяти томах справочника собраны данные о 5000 различных механизмов, причем имеются не только описание, систематизация и классификация механизмов, но и приведены их основные свойства и технические возможности; рекомендации по выбору основных параметров.

Характерной особенностью творческой деятельности И. И. Артоблевского было его умение откликаться на новые, только еще возникавшие запросы науки и производства. Так, одним из первых в Советском Союзе он привлек внимание специалистов к проблемам роботов, манипуляторов, шагающих машин. Уже с середины 60-х годов он публикует ряд работ по теории манипуляторов, которые могли использоваться как механические руки во вредных или опасных для человека условиях (высокая температура, загазованность, радиоактивность). В работах Ивана Ивановича и его учеников были заложены не только основы механических систем манипуляторов, но и показаны возможности их дальнейшего развития. Как известно, теперь манипуляторы применяются и для ведения работ в сложных для человека условиях (под водой, под землей, в космосе), и в различных отраслях производства в виде промышленных роботов, заменяющих человека на тяжелых и утомительных операциях.

И. И. Артоблевский проделал большую работу по изучению и научному обеспечению развития робототехники в Советском Союзе. Были сформулированы и поставлены основные теоретические и практические задачи, разработаны методы кинематического и динамического анализа исполнительных органов манипуляторов и роботов (искусственных конечностей), обладающих высокой технологической подвижностью. Поставлены задачи и развиваются исследования, направленные на создание роботов с элементами искусственного интеллекта.

Как умелый организатор науки Иван Иванович внес значительный вклад в научно-организационные вопросы развития проблем роботов и манипуляторов. Под его руководством в Академии наук СССР был создан Научный совет по теории и принципам устройства роботов и манипуляторов⁵. Как президент Международной федерации по теории машин и механизмов И. И. Артоблевский немало сделал и для организации международных научных обменов по этой проблеме. С 70-х годов в рамках ИФТОММ начали регулярно созываться симпозиумы по теории и применению роботов и манипуляторов, которые собирают крупнейших ученых и инженеров мира, работающих в этой области.

⁵ Ныне он преобразован в Научный совет АН СССР по проблеме «Роботы и робототехнические системы», возглавляет совет чл.-кор. АН СССР И. М. Макаров.

На протяжении многих лет неотъемлемой частью научных исследований И. И. Артоболевского были вопросы истории науки и техники. И хотя первые его историко-научные работы начали публиковаться с 1943 г. [17], однако изучением и анализом истории русской и зарубежной научной мысли он вплотную занимался уже в начале 30-х годов. Это было необходимо в силу того, что в теории механизмов и машин утверждение и развитие новых идей не могли осуществляться без глубокого анализа классического наследия корифеев отечественной и мировой науки⁶. Достаточно сказать, что идеи и методы, положенные И. И. Артоболевским в разработанную им систему классификации механизмов, возникли в результате всестороннего анализа и творческого развития ряда теоретических положений П. Л. Чебышева и Л. В. Ассура.

Исследованию научного и технического творчества акад. П. Л. Чебышева Иван Иванович посвятил целый ряд специальных исторических работ [17—19 и др.]. Среди них особое место занимает подготовленное им совместно с Н. И. Левитским большое исследование «Механизм П. Л. Чебышева», вошедшее в один из томов научного наследия знаменитого математика и механика [20]. И. И. Артоболевский показал Чебышева как основоположника отечественной школы теории механизмов; он написал биографию ученого, используя при этом многие архивные материалы, введя в научный оборот ряд новых историко-научных фактов.

Сложную историко-техническую работу выполнил И. И. Артоболевский по выявлению и подбору всех механизмов П. Л. Чебышева (а их оказалось более 40), по составлению их кинематических схем, определению размеров звеньев, анализу отдельных механизмов, составлению таблиц и графиков, построению траекторий важнейших точек и описанию всех механизмов. «Собранный И. И. Артоболевским материал, — отмечал акад. Н. Г. Бруевич, — показывает, как разносторонни были интересы Чебышева в области теории механизмов и какую богатейшую коллекцию механизмов он нам оставил» [20, с. 4]. Сам Иван Иванович писал: «Только в настоящее время, когда наука вплотную подошла к решению проблем синтеза механизмов, как бы вновь „открываются“ работы Чебышева, и в них исследователь находит богатейший материал к решению задач синтеза механизмов, выдвигаемых современным машиностроением. Вот почему теперь особенно целесообразно подробно проанализировать все научное наследие, оставленное Чебышевым в виде его мемуаров, заметок, выполненных моделей механизмов и т. д., и, увязав его идеи с современными задачами теории механизмов и инженерной практики, сделать их доступными для творческой созидательной работы наших ученых и инженеров» [20, с. 10]. Надо сказать, что к анализу трудов П. Л. Чебышева И. И. Артоболевский возвращался неоднократно, в том числе в 60—70-е годы.

В работах, посвященных отечественной школе теории машин и механизмов, зародившейся в середине XIX в., И. И. Артоболевский охарактеризовал большой вклад, который был сделан в ее создание и дальнейшее развитие видными русскими учеными: математиком и механиком акад. П. О. Сомовым, видным специалистом по гидродинамической теории трения акад. Н. П. Петровым, известным ученым в области теории регулирования машин проф. И. А. Вышнеградским, крупнейшим уче-

⁶ Уже в первых своих учебных курсах И. И. Артоболевский приводит краткие исторические очерки развития механики машин, а в изданном в 1940 г. учебнике для университетов «Теория механизмов и машин» он уделяет значительное место историческому анализу всех основных направлений этой науки.

ным-механиком проф. Н. Е. Жуковским. В частности, Артоболевским была освещена малоизвестная роль Н. Е. Жуковского в развитии прикладной механики, показано, как велик был диапазон интересов ученого в этой области — от общих задач геометрии механизмов до гидродинамической теории смазанных тел и общих уравнений движения механизмов и машин [21]. Трудом видных русских ученых закладывались фундаментальные основы современной теории машин и механизмов. «Научное значение советской школы по теории машин и механизмов, — писал И. И. Артоболевский, — не может быть правильно оценено, если оторвать историю ее развития от тех истоков русской науки о машинах, которые оказали решающее влияние на весь процесс формирования современной нам школы» [22, с. 487].

В то же время И. И. Артоболевский не раз обращал внимание на существенный разрыв уровня теоретических достижений русской школы механики машин и того реального положения дел, которое сложилось в машиностроении России во второй половине XIX — начале XX в. Ученый отмечал, что идеи Чебышева и Сомова, относящиеся к синтезу механизмов, работы Вышнеградского и Жуковского, посвященные сложным задачам динамики машин и вопросам регулирования их хода, работы Ассура, содержащие изложение начал классификации механизмов, и, конечно, глубокое освещение теории рабочих машин в работах Горячкина, по глубине теоретического анализа далеко опережавшие практическое машиностроение, «могли бы создать новую эпоху в истории развития науки о машинах». Однако, замечает И. И. Артоболевский, отсталое русское машиностроение мало нуждалось в этих работах. «Оно пользовалось главным образом техникой западных стран, копируя уже разработанные конструкции машин и расчетно-конструкторский опыт, который при отсутствии собственной развитой промышленности не мог быть достаточно использован» [23, с. 26]. Этим и объяснялся существенный разрыв между теорией и практикой машиностроения, который в первые два десятилетия нашего века достиг особенно больших размеров.

Условия развития отечественного машиностроения коренным образом изменились в годы Советской власти. Уже к середине 30-х годов страна располагала развитой машиностроительной промышленностью, и в этих условиях возникла настоятельная необходимость преодоления разрыва между теорией машин и практическим машиностроением, необходимость скорейшей разработки теории современных конструкций машин. В связи с этим в ряде своих работ в 30—40-е, а затем в 50—60-е годы И. И. Артоболевский, отталкиваясь от исторических прецедентов, намечает актуальные задачи развития как традиционных, так и новых направлений науки о машинах. Он выступает по этим вопросам на общих собраниях Академии наук, на заседаниях ОТН, на различных конференциях, публикует проблемные материалы на эти темы. Характерны в этой связи такие его работы, как «Значение проблемы теории машин и механизмов в машиностроении, ее современное состояние и очередные задачи» (Изв. АН СССР. ОТН, 1940, № 1); «Теория машин и механизмов» (в кн.: Советская техника за 25 лет, 1945); «Работы советской научной школы по синтезу механизмов» (Изв. АН СССР. ОТН, 1947, № 10); «Социалистическое машиностроение и вклад советских ученых в его развитие» (Вестн. АН СССР, 1950, № 1); «Развитие науки о машинах» (Вестн. АН СССР, 1958, № 6) и др.

Одной из последних работ И. И. Артоболевского, посвященных историческим истокам теории машин, ее состоянию и перспективам, явился его доклад «Прошлое, настоящее и будущее теории машин и механизмов». С этим докладом Иван Иванович выступил в сентябре 1975 г. на IV Международном конгрессе по теории машин и механизмов в Англии. Уместно, наверное, привести начало этого интересного для истории нау-

жи доклада, которым, кстати, открывалось пленарное заседание IV Международного конгресса. «Мне предстоит, — сказал И. И. Артоболевский, — нелегкая задача осветить историю развития теории машин и механизмов, дать обзор ее современного состояния и, что самое трудное, сделать попытку прогноза на будущее. Вы можете спросить: какой смысл говорить о прошлом науки, когда так широк спектр будущего? В подкрепление свой постановки вопроса я сошлюсь на слова одного из наших современников, крупнейшего физика, создателя квантовой механики В. Гейзенберга: „Чтобы обозреть прогресс науки в целом, полезно сравнить современные проблемы науки с проблемами предшествующей эпохи и исследовать те специфические изменения, которые претерпевала та или иная важная проблема в течение десятилетий или даже столетий“» [1, с. 128]. Все прогнозные оценки И. И. Артоболевского неразрывно связаны с исторически закономерными направлениями развития мирового машиностроения, тенденциями научно-технического прогресса, развитием механики машин и теории управления машинами.

Неоднократно обращался И. И. Артоболевский к анализу тенденций и направлений развития советской школы механики машин, к творчеству видных советских ученых-механиков и машиноведов. Его глубокие аналитические обзоры опубликованы в книгах «Механика в СССР за тридцать лет. 1917—1947» (Гостехиздат, 1950); «Развитие механики в СССР» (Наука, 1967); «Механика в СССР за 50 лет» (т. 1; Наука, 1968); «История механики с конца XVIII века до середины XX века» (Наука, 1972). Специальная глава «Теория механизмов и машин» написана Иваном Ивановичем для третьей книги «Очерков развития техники в СССР» [24].

Затруднительно перечислить всех видных русских, советских и иностранных ученых, жизни и творчеству которых посвятил свои статьи, очерки, биографические справки и заметки И. И. Артоболевский. Такой перечень был бы весьма обширным; назовем лишь некоторые имена наряду с теми, которые уже упоминались. Это М. В. Ломоносов, В. П. Горячкин, Г. М. Кржижановский, С. И. Вавилов, Е. А. Чудаков, А. А. Благонравов, Н. Г. Бруевич, В. В. Добровольский, Н. И. Мерцалов, Н. П. Раевский, Авиценна, Л. Бурместер, М. Грюблер и др.

Вполне закономерным для историко-научных исследований И. И. Артоболевского было его обращение к творчеству крупнейшего итальянского ученого и инженера эпохи Возрождения Леонардо да Винчи. Известно, что работы Леонардо — классический пример сочетания теории с практикой. Это и привлекло Ивана Ивановича к изучению его жизни и трудов. Он собирает многочисленные фотокопии работ Леонардо, фотоснимки спроектированных им механизмов и машин, тщательно изучает и анализирует их и на основе большой работы с этими материалами публикует несколько очерков, посвященных научному и инженерному наследию Леонардо да Винчи.

Немало внимания уделяет Артоболевский работам Леонардо в области техники текстильного производства, подчеркивая, что во всех его конструкциях «видно его стремление к максимальной механизации основных технологических процессов». Он рассматривает и другие изобретения Леонардо, предназначенные для механизации трудоемких процессов производства, созданные им приборы, а также машины для механизации строительных и гидротехнических работ. «Конструирование сложных механизмов и машин, — отмечает он, — естественно привело Леонардо к необходимости развития теории передаточных механизмов. Он разрабатывает общие основы теории зубчатых передач, как плоских, так и пространственных, изучает вопросы кинематики передач с переменными скоростями вращения, работает над теорией передач с гибкими звеньями... Наконец, он блестяще разрешает вопросы замены в

подшипниках и опорах валов трения скольжения трением качения» [25, с. 56—57].

Останавливается И. И. Артоболевский и на трудном для историков науки вопросе о том, соответствуют ли многие эскизы и схемы, выполненные Леонардо да Винчи, реально существовавшим машинам и механизмам либо это являлось только плодом его научной фантазии. Реконструктивный анализ приводит И. И. Артоболевского к выводу, что многие из спроектированных Леонардо конструкций, в частности большинство текстильных машин, соответствовали реально созданным образцам. Доказательством, по его мнению, является то, что многие из этих рисунков, как он установил, являются зарисовками конструкций с натуры; при этом немало эскизов содержат подробную детализовку соответствующих механизмов и машин.

В течение многих лет своей научной и педагогической работы И. И. Артоболевский неоднократно обращался к изучению творчества видного исследователя в области теории механизмов Леонида Владимировича Ассура, труды которого в течение длительного времени были незаслуженно забыты. В 1950 г. Артоболевский публикует во 2-м издании БСЭ краткую биографию Ассура, а в 1952 г. по его инициативе и под его редакцией публикуется основополагающая монография Л. В. Ассура по теории механизмов (с комментариями и сопроводительным очерком редактора). Это издание сыграло немаловажную роль в становлении научной школы механики машин, так как развитие идей Ассура в работах Н. Г. Бруевича, чл.-кор. АН СССР В. В. Добровольского и самого И. И. Артоболевского явилось теоретическим базисом для значительной перестройки идей и методов науки о машинах. Развивая идеи Ассура, И. И. Артоболевский создает свое учение о структуре и классификации механизмов, вводит новые понятия, методы исследования и анализа. Итогом более чем сорокалетнего изучения творческого наследия Ассура явилась изданная в 1971 г. монография, написанная И. И. Артоболевским совместно с А. Н. Боголюбовым [26].

Говоря об историко-научном наследии Ивана Ивановича, нельзя не сказать о его большой и плодотворной редакторской работе по подготовке и изданию многих крупных историко-технических трудов. Он редактировал коллективную монографию «Пути развития техники в СССР», которая создавалась в Институте истории естествознания и техники АН СССР и была опубликована в 1967 г. [27]. Когда в ИИЕНТ началась подготовка к изданию пятитомных «Очерков развития техники в СССР» И. И. Артоболевский возглавил редакционную коллегию этого капитального научного издания. В течение ряда лет он входил и в редколлегию «Очерков истории техники в России», был редактором большой научно-популярной книги «Машина. Ее прошлое, настоящее и будущее». Совместно с А. Д. Педосовым и С. В. Шухардиным он редактировал и готовил к изданию в начале 70-х годов труд большого политического и научного значения — «Партия и современная научно-техническая революция в СССР» [28]⁷.

Постоянное участие принимал И. И. Артоболевский в работе Советского национального объединения истории и философии естествознания и техники. Он был членом Комитета объединения, в течение 20 лет (с 1957 г.) возглавлял в нем Секцию истории машиностроения, участвовал во многих совещаниях и симпозиумах, посвященных истории науки и техники. В 1968 г. за большой вклад в историко-научные исследования он избирается почетным членом Международной Академии истории наук, а в 1971 г. принимает участие в организации и проведении XIII Международного конгресса по истории науки в Москве. Он руководит на

⁷ Вопросам партийного руководства научно-техническим прогрессом в СССР посвящен и ряд других работ И. И. Артоболевского — см., например, [29, 30].

конгрессе Секцией истории машиностроения и выступает с коллективным докладом «Основные тенденции развития техники в СССР» [31].

Ряд лет И. И. Артоболевский был членом специализированных ученых советов Института истории естествознания и техники АН СССР по защитах диссертаций в области истории техники и истории физико-математических наук.

Деятельная и доброжелательная поддержка всех творческих и организационных начинаний в области истории науки и техники навсегда сохранится в памяти всех, кто знал Ивана Ивановича, работал вместе с ним, получал его дружеские деловые советы и неизменное содействие.

Литература

1. Академик И. И. Артоболевский. Воспоминания современников. М.: Знание, 1983. 176 с.
2. Иван Иванович Артоболевский (Материалы к биобиблиографии ученых СССР). М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1951. 41 с.
3. Иван Иванович Артоболевский (Материалы к биобиблиографии ученых СССР). Изд. 2-е, доп. М.: Наука, 1975. 172 с.
4. Боголюбов А. Н. Иван Иванович Артоболевский. (Научно-биографическая серия). М.: Наука, 1982. 295 с.
5. Современные проблемы теории машин и механизмов. (К 60-летию академика И. И. Артоболевского). М.: Наука, 1965. 343 с.
6. Боголюбов А. Н. Советская школа механики машин. М.: Наука, 1975. 175 с.
7. Усков М. К., Пархоменко А. А. Развитие теории и практики советского машиноведения. М.: Наука, 1980. 286 с.
8. Артоболевский И. И. Теория пространственных механизмов. М.—Л.: ОНТИ, 1937. 235 с.
9. Артоболевский И. И. Структура, кинематика и кинетостатика многозвенных плоских механизмов. М.—Л.: ОНТИ, 1939. 232 с.
10. Артоболевский И. И. Теория механизмов и машин. Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Наука, 1975. 640 с.
11. Артоболевский И. И., Добровольский В. В., Блох З. Ш. Синтез механизмов. М.—Л.: Гостехиздат, 1944. 387 с.
12. Артоболевский И. И. и др. Методы анализа машин-автоматов. Ч. 1. Структурный анализ. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1945. 120 с.
13. Артоболевский И. И. и др. Методы анализа машин-автоматов. Ч. 2. Кинематический и кинетостатический анализ. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1949. 251 с.
14. Артоболевский И. И. Курс теории механизмов и машин. М.—Л.: ОГИЗ, 1945. 450 с.
15. Артоболевский И. И. Механизмы. Пособие для инженеров, конструкторов и изобретателей. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1947—1951 (т. 1—1947. 887 с.; т. 2—1948. 886 с.; т. 3—1949. 1044 с.; т. 4—1951. 1176 с.).
16. Артоболевский И. И. Механизмы в современной технике. Пособие для инженеров, конструкторов и изобретателей. М.: Наука, 1970—1976 (т. 1—1970. 608 с.; т. 2—1971. 1007 с.; т. 3—1973. 576 с.; т. 4—1975. 448 с.; т. 5—1976. 848 с.).
17. Артоболевский И. И. Русская школа по теории машин и механизмов.— Изв. АН СССР. ОТН, 1943, № 7, с. 3—14.
18. Артоболевский И. И. Роль и значение П. Л. Чебышева в истории развития теории механизмов.— Изв. АН СССР. ОТН, 1945, № 4—5, с. 396—412.
19. Артоболевский И. И., Левитский Н. И. П. Л. Чебышев и русская теория механизмов. (К 50-летию со дня смерти).— В кн.: Труды Семинара по теории машин и механизмов. Вып. 5. Т. 2. М.: Изд-во АН СССР, 1947, с. 34—52.
20. Артоболевский И. И., Левитский Н. И. Механизмы П. Л. Чебышева.— В кн.: Научное наследие П. Л. Чебышева. Вып. 2. Теория механизмов. М.: Изд-во АН СССР, 1945, с. 7—109.
21. Артоболевский И. И. Работы Н. Е. Жуковского по прикладной механике.— Труды по истории техники. Вып. 4. М.: Изд-во АН СССР, 1954, с. 34—43.
22. Артоболевский И. И., Бруевич Н. Г. Русская школа по теории механизмов.— В кн.: Юбилейная сессия Академии наук СССР (15 июня—3 июля 1945 г.). Т. 2. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1947, с. 486—497.
23. Артоболевский И. И. Значение проблемы теории машин и механизмов в машиностроении, ее современное состояние и очередные задачи.— Изв. АН СССР. ОТН, 1940, № 1, с. 25—32.
24. Артоболевский И. И. Теория машин и механизмов.— В кн.: Очерки развития техники в СССР. Кн. 3. Машиностроение. Автоматическое управление машинами и системами машин. Радиотехника, электроника и электросвязь. М.: Наука, 1970, с. 25—34.

25. *Артоболевский И. И.* Леонардо да Винчи — ученый и инженер.— Труды Семинара по ТММ, 1953, т. 13, вып. 51, с. 54—59. (См. также: *Артоболевский И. И.* Леонардо да Винчи как конструктор.— Изв. АН СССР. ОТН, 1952, № 6, с. 891—902).
26. *Артоболевский И. И., Боголюбов А. Н.* Леонид Владимирович Ассур (1878—1920). М.: Наука, 1971. 264 с. (Научно-биографическая серия).
27. Пути развития техники в СССР (Советская наука и техника за 50 лет. 1917—1967). М.: Наука, 1967. 275 с.
28. Партия и современная научно-техническая революция в СССР/Под ред. Артоболевского И. И., Педосова А. Д., Шухардина С. В. М.: Политиздат, 1974. 336 с.
29. *Артоболевский И. И., Шухардин С. В.* Партия и научно-технический прогресс. М.: Знание, 1968. 46 с.
30. *Артоболевский И. И., Чеканов А. А.* Научно-технический прогресс в СССР. М.: Изд. Пресс-бюро «Правды», 1967, № 27. 18 с.
31. *Артоболевский И. И., Розентрертер Б. А., Чеканов А. А.* Основные тенденции развития техники в СССР.— В кн.: XIII Международный конгресс по истории науки (Труды конгресса. Секция II). М.: Наука, 1974, с. 7—10.

ACADEMICIAN I. I. ARTOBOLVSKY AND HIS HERITAGE
(to the 80-th birth anniversary)

K. V. FROLOV, A. A. PARCHOMENKO

The main directions of research and scientific organizational activity of eminent soviet scientists academician I. I. Artobolevsky are shown in the article. Authors give stress to studies of I. I. Artobolevsky in the history of science.