

УДК 330.3

DOI 10.25688/2312-6647.2020.23.1.02

**Г. Э. Арутюнян**

## **Междисциплинарный подход к развитию оборонной промышленности<sup>1</sup>**

Междисциплинарный подход подразумевает комбинирование аналитических инструментов, моделей и подходов нескольких академических дисциплин для решения научных задач таким образом, что полученные результаты выходят из границ одной дисциплины и позволяют расширить диапазон принятия оптимальных решений. Междисциплинарные исследования служат стимулом для инновационного развития и технологического прогресса в различных областях. В статье обосновывается приоритетность междисциплинарных исследований для развития оборонной промышленности, представлены механизмы междисциплинарного сотрудничества как для исследований с целью проектирования и производства вооружений, так и для изучения нравственно-этических, экологических и политических аспектов производства вооружений.

*Ключевые слова:* оборонная промышленность; междисциплинарное исследование; наука; инновация; вооружение.

### **Введение**

**П**ри обсуждении отраслевой структуры промышленности оборонная промышленность редко представляется как отдельная сфера производства. Составной частью оборонной промышленности принято считать некоторые подотрасли машиностроения (например, радиоэлектронную промышленность), судостроение, авиационную промышленность, производство ракетно-космического оборудования, а также производство вооружений и военной техники (включая производство химического, биологического и ядерного оружия). Такая диверсификация производственных отраслей ставит развитие оборонной промышленности в прямую зависимость

---

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке Государственного комитета по науке МОН РА в рамках научного проекта № 18Т-5В047.

от необходимости проведения междисциплинарных исследований в сфере науки. Более того, учитывая тот факт, что большая часть современных технологий, используемых в производстве товаров гражданского назначения, первоначально были разработаны для применения по их военному назначению, в западных научных исследованиях стали часто выдвигать точку зрения, что военные инновации претендуют стать самостоятельной научной дисциплиной, обладающей значительным потенциалом для междисциплинарных исследований [9: р. 2–3; 10: р. 905–934].

Однако следует отметить, что на повестке дня военных инновационных исследований в основном стоят вопросы, ориентированные на социальные науки (менеджмент, политология, социология, организация образования, психология и т. д.) — организацию военного дела, подходы к профессиональной подготовке военнослужащих, оценку влияния исторических и политических факторов, национальные особенности строительства армии, регулирование морально-психологической атмосферы и т. д. Ввиду этого, перспективы междисциплинарных исследований также обсуждались в основном в рамках социальных наук. Между тем разработка теоретико-методических подходов к междисциплинарным исследованиям и эффективных механизмов сотрудничества между различными областями науки при организации производства продукции военного назначения также приобретает исключительную важность, особенно если учесть, что многодисциплинарные исследования впервые были проведены именно в оборонной промышленности. В частности, в годы Второй мировой войны американская компания Lockheed Aircraft Company, применяя многодисциплинарный подход, специальной секретной инициативой разработала истребитель XP-80 за 143 дня [15: р. 92–99].

### **Место и роль междисциплинарных исследований в современной науке**

В научных исследованиях «многодисциплинарный (мультидисциплинарный) подход» подразумевает комбинирование аналитических инструментов, моделей и подходов нескольких академических дисциплин для решения научных задач таким образом, что полученные результаты выходят из границы одной дисциплины и позволяют расширить диапазон принятия оптимальных решений. Многодисциплинарные исследования стимулируют инновации и технический прогресс в различных областях, а также способствуют коммерциализации научных исследований.

Если ограничить сферу применения многодисциплинарных исследований только естественными и точными науками, то основной областью таких исследований, которая является жизненно важной для развития оборонной промышленности, окажется системная инженерия (systems engineering). Она является научно-методологической дисциплиной, которая изучает вопросы

проектирования, создания и эксплуатации всех видов сложных социотехнических автоматизированных систем [1].

В качестве самостоятельной дисциплины системная инженерия сформировалась еще в конце 1950-х, в рамках общей теории систем Л. фон Берталанфи [7: р. 1–20]. В основе этой дисциплины лежали методы системного анализа, такие как исследование операций, информатика, теория вычислительной техники и кибернетика. Эти методы развивались достаточно быстрыми темпами и стали применяться в аэрокосмической и оборонной промышленности США, а также в других крупных государственных проектах. Позже, в начале 1960-х гг., системная инженерия была широко распространена и в СССР под названием «системотехника». Но поскольку этот термин «системотехника» очевидным образом указывал на узкотехническую сущность этой дисциплины, то она довольно быстро утратила первоначальную функцию междисциплинарного подхода и превратилась в узкую научно-техническую категорию, применяемую в области проектирования инженерно-технических систем и автоматизированных систем управления<sup>2</sup>, которые также в основном служили укреплению военно-промышленного комплекса в СССР.

Современные тенденции развития оборонной промышленности требуют наиболее обширный охват междисциплинарных исследований — от естественных и технических наук до экономики, социологии и педагогики. В рамках нашего исследования оборонная промышленность рассматривается как производственная сфера, где выпуск продукции требует сложных инженерно-технических решений и соответствующий этому квалифицированный персонал, поэтому наша главная задача состоит в выявлении тех направлений междисциплинарного сотрудничества, которые будут способствовать развитию отрасли. В этом контексте, пожалуй, первоочередной является задача обеспечения оборонно-промышленного сектора соответствующими квалифицированными научными кадрами, профессиональная деятельность которых будет включать проектирование и тестирование перспективных образцов военной техники и вооружений, а также разработку их производственных технологий. Даже для проектирования традиционных (не современных) видов вооружения необходимо провести научно-практические исследования в области взрывчатых веществ и материалов, физических полей (электромагнитных, акустических, оптических) и их частиц, металловедения, радиоэлектроники, автоматики и других направлений, используя математические, компьютерные и физические методы моделирования и другие способы проектирования изделий. В случае более продвинутых вооружений к перечисленным областям науки присоединяются также сверхточные, лазерные, нано- и биотехнологии, робототехника.

<sup>2</sup> Как отдельная дисциплина, системотехника преподавалась также в Межотраслевом институте повышения квалификации кадров при Ереванском политехническом институте им. К. Маркса, где была основана кафедра с таким же названием.

## Необходимость междисциплинарных исследований для развития оборонной промышленности

Механизмы сотрудничества между различными областями науки для проведения эффективных междисциплинарных исследований рассмотрим на примере одного из стратегически важных вооружений — межконтинентальных баллистических ракет (МБР). Такой выбор обусловлен несколькими факторами. Во-первых, несмотря на то что их первые образцы были испытаны еще 1957 г. (в Советском Союзе), они не утратили свою злободневность, а информация об их технических характеристиках в основном рассекречена. На сегодняшний день этим оружием владеют Россия, США, Великобритания, Франция и Китай. Во-вторых, в настоящее время проводятся активные научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки для их модернизации и улучшения технических характеристик. В-третьих, согласно некоторым предположениям, Израиль (малая открытая экономика) также владеет МБР [6: с. 2], а такие страны, как Индия [13], Пакистан [12] и Северная Корея [14], пытаются разработать свои собственные МБР.

В-четвертых, будучи одной из самых комплексных систем вооружения, проектирование, тестирование и производство МБР требует сверхточного сочетания многих технологических процессов и, следовательно, высокого уровня сотрудничества между различными областями науки.

Коротко представим основные технические характеристики МБР [4: с. 11–15], одновременно указывая на дисциплины, относящиеся к соответствующим техническим характеристикам и процессам, к исследованию условий для обеспечения этих характеристик и работ проектирования.

- Межконтинентальная баллистическая ракета представляет собой разновидность управляемого ракетного оружия с баллистической траекторией (то есть во время полета в основном находится в неуправляемом движении, дальностью не менее 5500 километров<sup>3</sup> (*теоретическая механика, информатика (точнее — проектирование автоматизированных систем управления), баллистика<sup>4</sup>, астроинерциальная навигация<sup>5</sup>*).
- Они могут использоваться не только в военных целях, но и для выведения космических аппаратов или других объектов в космическое

<sup>3</sup> Такое определение сформулировано согласно тексту второго договора «Об ограничении стратегических вооружений» (ОСВ-II), который был подписан между США и СССР в Вене 18 июня 1979 г. Источник: <http://www.armscontrol.ru/start/rus/docs/osv-2.txt> (дата последнего обращения: 29.03.2018).

<sup>4</sup> Наука о движении тел, брошенных в пространстве, основываясь на математике и физике. Занимается в основном исследованием движения ракет, снарядов, пуль по различным аспектам — внутренним, промежуточным и внешним.

<sup>5</sup> Комплекс научных методов, позволяющих одновременно использовать инструментальный астрономической (на основе использования электромагнитного излучения астрономических объектов) и инерциальной (основанный на свойствах инерции свободных тел) навигации для определения навигационных параметров объекта.

пространство, но чаще всего они оснащаются ядерными боеголовками и предназначены для поражения стратегически важных объектов противника (*физика взрыва, преобразование материалов, ядерные технологии, метрология, сверхточное моделирование удара*<sup>6</sup>).

- Апогей траектории обычно находится в сотнях километров от поверхности Земли, где практически отсутствует сопротивление воздуха, а скорость ракеты минимальная. На нисходящем участке траектории скорость полета постепенно увеличивается за счет потери высоты. При вхождении в плотные слои атмосферы скорость ракеты может достичь огромных величин, а сильный разогрев обшивки баллистической ракеты может привести к ее разрушению, если не будут приняты необходимые предохранительные меры (*кинематика, материаловедение*).

В рамках этого исследования мы не можем перечислить все принципы и механизмы функционирования МБР, так же, как и все дисциплины, занимающиеся вопросами их разработки и обслуживания. Но даже их краткий обзор дает нам представление о том, каким многоохватным должно быть междисциплинарное сотрудничество только для их проектирования. Решение практических задач, таких как выбор платформы (способа базирования) для ракетных систем (наземные стационарные пусковые установки, шахтные пусковые установки, военные корабли, подводные лодки, самолеты и т. д.), типа (химический, ядерный, электрический, плазменный) и объема двигателя, топлива (жидкое или твердое), полезного груза (боеголовки различных типов, космические аппараты), в свою очередь, требует отдельных исследований в различных областях науки, а организация производственного процесса требует весомых аргументов эффективности по принципу «затраты – выпуск», действенных экономических подходов к организации и управлению производственным процессом.

Заметим, что междисциплинарные исследования, необходимые для проектирования, обоснования, организации и реализации производства вооружений не ограничиваются точными и естественными науками. Вопросы, связанные с производством, продажей, трансфером вооружений являются также предметом широких дискуссий по морально-этическим (философия и социология), экологическим (география), политическим и дипломатическим (политология) аспектам.

Например, социология изучает вопросы о том, что заставляет человеческое общество тратить больше средств на производство вооружений, что, по сути, в конечном итоге приводит к уничтожению всего человечества, а не на сохранение здоровья людей и улучшение их благосостояния. Проведены также

---

<sup>6</sup> Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности. Важность этой дисциплины в производстве ракетно-космической техники заключается в необходимости точного расчета и проектирования грузоподъемности, технологичности, скорости и других параметров ракет.

расчеты, которые пытаются показать, каким мог быть мир, если бы эти огромные финансовые средства были направлены не на производство вооружений, а на обеспечение экономического развития<sup>7</sup>. Согласно расчетам Стокгольмского института исследования проблем мира, расходы на закупки вооружений превышают финансовые средства, направленные на экономическое развитие более чем в пять раз [11].

Нравственно-этические вопросы носят более сложный характер, особенно в подходах к обоснованию производства ядерного оружия (или, наоборот, для отказа от него). В ходе обсуждений этих вопросов были разработаны два основных научных направления [2: с. 104–114]: деонтологический<sup>8</sup> и консеквенциалистский<sup>9</sup>. Мировые реалии гонки ядерных вооружений показали, что страны в основном руководствуются консеквенциалистским подходом.

Экологические проблемы, связанные с производством, эксплуатацией и утилизацией вооружений и военной техники также предполагают довольно широкий спектр научных исследований. При этом это относится не только к производству или к применению химического и ядерного оружия, в случае которых неизбежность экологических катастроф очевидна, а ко всем видам вооружений в целом. Например, известно, что массовые пуски ракетно-космической техники сопровождаются выбросом большого количества продуктов сгорания в атмосферу, что является одной из причин повреждения озонового слоя [5: с. 21–31], кроме того, в районах падения отделяющихся частей ракет-носителей обнаружены элементы с повышенным содержанием токсичных веществ. Правильная оценка экологического ущерба выбросов и других видов загрязнения окружающей среды, а также экономическая оценка их последствий позволит сделать более обоснованные выводы о целесообразности производства вооружений и военной техники.

Что касается политологии, то это, пожалуй, один из самых важных научных дисциплин, поскольку, в конечном счете, производство и применение стратегического оружия (например, баллистических ракет) в первую очередь подразумевает наличие политических решений по этому вопросу. Стало быть, в условиях нового «ядерно-ракетного» века неизбежным было

---

<sup>7</sup> 2017 Stockholm Forum on Peace and Development. URL: <https://www.sipri.org/events/2017/2017-stockholm-forum-peace-and-development> (дата обращения: 28.11.2019).

<sup>8</sup> При дословном переводе с греческого означает «наука или учение о должном». Приверженцы этого направления, согласно известному морально-этическому принципу «неподобных намерений», утверждают, что нельзя производить ядерное оружие, даже если оно предназначено для предотвращения войны и установления мира.

<sup>9</sup> От слова *consequentia* — следствие, сторонники этого направления утверждают, что о действиях следует судить по их последствиям, то есть если угрозы «уничтожения миллионов мирных жителей (в случае применения ядерного оружия) на самом деле предотвращают это уничтожение, то такие угрозы являются нравственными, и даже, быть может, безнравственно не прибегать к таким угрозам». Ливермол глазами антрополога. URL: <https://blessmaster.livejournal.com/157493.html> (дата обращения: 03.02.2018).

формирование новых направлений политологии, в частности геополитики, целью которых являлось исследование воздействия появления новых видов оружия массового уничтожения на новое распределение сил и геополитические реалии регионального и международного масштаба [3: с. 335]. Например, известный французский генерал, исследователь и стратег П. Галлуа, отказываясь от идеи географического и инвайронментального<sup>10</sup> детерминизма, к числу важнейших параметров геополитических измерений современного мира, относит владение ядерно-ракетным оружием, которое является своеобразным уравновешивающим фактором между государствами, независимо от их географического положения, размеров, природных богатств, численности населения и пр. [8: р. 27]. С другой стороны, запуск военных самолетов и других воздушных судов требует дипломатического регулирования и соглашения с другими государствами для обеспечения их бесперебойного полета через воздушное пространство этих государств<sup>11</sup>. Рациональная дипломатическая политика также необходима для урегулирования вопросов внешней торговли продукцией военного назначения и для продвижения отечественной продукции на мировом рынке.

### Выводы

Резюмируя исследование различных платформ междисциплинарного сотрудничества для развития оборонной промышленности, отметим, что в Армении, по сути, из-за отсутствия таких исследований образовался некий вакуум в научной сфере, потенциал для заполнения которого, безусловно, присутствует в стране. Междисциплинарное сотрудничество позволит создать предпосылки для эффективного производства вооружений, предоставляя производителям необходимые научные обоснования, проекты и идеи. При наличии соответствующих предпосылок для коммерциализации научных результатов таких исследований, задача развития оборонной промышленности в республике сводится преимущественно к привлечению финансового капитала, решение которого в современных условиях развития рыночных отношений предположительно будет достигнуто само собой в соответствии с принципами рентабельности инновационного развития.

<sup>10</sup> От *environment* — окружение, среда. Географическое и политическое течение, признающее за географической средой решающую роль в развитии общества и общественного производства.

<sup>11</sup> Например, причиной глубокого дипломатического кризиса между Россией и Турцией в 2015 г. стал инцидент с российским бомбардировщиком Су-24, который был сбит военным истребителем ВВС Турции.

*Литература*

1. *Батоврин В. К.* и др. Системная инженерия. Гуманитарная энциклопедия // Центр гуманитарных технологий. 2010–2019 гг. URL: <http://gtmarket.ru/concepts/7110> (дата обращения: 02.03.2019).
2. *Визгин В. П.* Нравственный выбор и ответственность ученого-ядерщика в истории советского атомного проекта // Вопросы истории естествознания и техники. 1998. № 3. С. 104–114.
3. *Исаев Б. А.* Геополитика: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2016. 496 с.
4. *Победоносцев Ю. А.* Искусственный спутник земли. М.: Знание, 1957. 72 с.
5. *Чекалин С. В., Шатров Я. Т.* Влияние пусков транспортных космических систем на атмосферу Земли // Космос и экология: сб. ст. М.: Знание, 1991. С. 21–31.
6. *Чуприн К.* Ядерная аксиома земли обетованной // Военно-промышленный курьер. 2011. Вып. 1 (367). С. 2.
7. *Bertalanfy von L.* General System Theory: A Critical Review // General Systems. 1962. Vol. VII. P. 1–20.
8. *Gallois P.-M.* Stratégie de l'âge nucléaire. Paris: Calman-Lévy, 1960. 197 p.
9. *Griffin S.* Military Innovation Studies: Multidisciplinary or Lacking Discipline? // Journal of Strategic Studies. July. 2016. DOI: 10.1080/01402390.2016.1196358.
10. *Grissom A.* The Future of Military Innovation Studies // Journal of Strategic Studies 2006. № 29/5. S. 905–934.
11. *Jourdan A.* Il y a trop d'armes vendues dans la monde // Tribune de Genève. 18/04/2011. URL: <https://www.tdg.ch/> (дата обращения: 02.03.2019).
12. *Khan M. I.* Pakistan test fires nuclear-capable ballistic missile // BBC News. April. 2012. URL: <http://www.bbc.com/news/world-asia-17836625> (дата обращения: 02.03.2019).
13. *Margolis E.* India Missile Test: Wake Up, Washington! URL: [https://www.huffingtonpost.com/eric-margolis/india-missile-test\\_b\\_1441128.html](https://www.huffingtonpost.com/eric-margolis/india-missile-test_b_1441128.html) (дата обращения: 02.03.2019).
14. What we know about North Korea's missile programme. BBC News. August, 2017. URL: <http://www.bbc.com/news/world-asia-17399847> (дата обращения: 02.03.2019).
15. *William G., Swanborough G.* The Great Book of Fighters. St. Paul, Minnesota: MBI Publishing, 2001. 608 s.

*Literatura*

1. *Batovrin V. K.* i dr. Sistemnaya inzheneriya. Gumanitarnaya e`nciklopediya // Centr gumanitarny`x texnologij. 2010–2019 gg. URL: <http://gtmarket.ru/concepts/7110> (data obrashheniya: 02.03.2019).
2. *Vizgin V. P.* Nravstvenny`j vy`bor i otvetstvennost` uchenogo-yadershhika v istorii sovetskogo atomnogo proekta // Voprosy` istorii estestvoznaniya i texniki. 1998. № 3. S. 104–114.
3. *Isaev B. A.* Geopolitika: uchebnik dlya vuzov. SPb.: Piter, 2016. 496 s.
4. *Pobedonoscev Yu. A.* Iskusstvenny`j sputnik zemli. M.: Znanie, 1957. 72 s.
5. *Chekalin S. V., Shatrov Ya. T.* Vliyanie puskov transportny`x kosmicheskix sistem na atmosferu Zemli // Kosmos i e`kologiya: sb. st. M.: Znanie, 1991. S. 21–31.
6. *Chuprin K.* Yadernaya aksioma zemli obetovannoj // Voенно-promy`shlenny`j kur`er. 2011. Vy`p. 1 (367). S. 2.



7. Bertalanfy von L. General System Theory: A Critical Review // General Systems. 1962. Vol. VII. P. 1–20.
8. Gallois P.-M. Stratégie de l'âge nucléaire. Paris: Calman-Lévy, 1960. 197 p.
9. Griffin S. Military Innovation Studies: Multidisciplinary or Lacking Discipline? // Journal of Strategic Studies. July. 2016. DOI: 10.1080/01402390.2016.1196358.
10. Grissom A. The Future of Military Innovation Studies // Journal of Strategic Studies 2006. № 29/5. S. 905–934.
11. Jourdan A. Il y a trop d'armes vendues dans le monde // Tribune de Genève. 18/04/2011. URL: <https://www.tdg.ch/> (data obrashheniya: 02.03.2019).
12. Khan M. I. Pakistan test fires nuclear-capable ballistic missile // BBC News. April. 2012. URL: <http://www.bbc.com/news/world-asia-17836625> (data obrashheniya: 02.03.2019).
13. Margolis E. India Missile Test: Wake Up, Washington! URL: [https://www.huffingtonpost.com/eric-margolis/india-missile-test\\_b\\_1441128.html](https://www.huffingtonpost.com/eric-margolis/india-missile-test_b_1441128.html) (data obrashheniya: 02.03.2019).
14. What we know about North Korea's missile programme. BBC News. August, 2017. URL: <http://www.bbc.com/news/world-asia-17399847> (data obrashheniya: 02.03.2019).
15. William G., Swanborough G. The Great Book of Fighters. St. Paul, Minnesota: MBI Publishing, 2001. 608 s.

### **G.E. Harutyunyan**

#### **Interdisciplinary Approach to the Development of the Defense Industry**

The interdisciplinary approach implies a combination of analytical tools, models and approaches of several academic disciplines for solving scientific problems in such a way that the obtained results go beyond the boundaries of one discipline and allow to expand the range of optimal solution. Interdisciplinary research serves as a stimulus for innovative development and technological progress in the various fields and the commercialization of scientific research results. The article substantiates the priority of interdisciplinary research for development of the defense industry, presents mechanisms for interdisciplinary cooperation both for research aimed at the design and production of armaments, and for studying the moral, ethical, ecological and political aspects of arms production.

*Keywords:* defense industry; interdisciplinary research; science; innovation; armament.