

МАРКЕТИНГ И ОРГАНИЗАЦИЯ СБЫТА

DOI: 10.25987/VSTU.2020.11.33.009

УДК 338.33:338:45:339.138

МАРКЕТИНГОВЫЕ АСПЕКТЫ ДИВЕРСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА В АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ)

Д.Ю. Файков

Российский федеральный ядерный центр –
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики
Россия, 607188, Нижегородская область, г. Саров, пр-т Мира, 37

Д.Ю. Байдаров

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»
Россия, 119017, г. Москва, ул. Б.Ордынка, 24

Введение. Работа на рынке является наиболее сложными аспектом в диверсификации деятельности оборонных предприятий и предприятий атомной промышленности, поскольку значительно отличается от привычной деятельности по госзаказу и требует принципиального изменения организации работ. Проведенный в статье анализ существующего в Госкорпорации «Росатом» опыта маркетинговой деятельности важен как для методического обобщения, так и для практического использования. Исследование проводилось на примере разрабатываемых предприятиями «Росатома» ядерных технологий для медицины - радиофармацевтических препаратов и оборудования для их производства, оборудования для диагностики и лучевой терапии, ядерно-медицинских услуг.

Данные и методы. Использование эмпирических методов исследования позволило оценить рынки ядерных технологий для медицины, на которых работают предприятия Госкорпорации «Росатом». Выделены потребности, оценены спрос и конкуренция на мировом и российском рынках, особенности государственной поддержки. Дана оценка организации маркетинговой деятельности процессов диверсификации в рамках «Росатома».

Полученные результаты. Выявлено и показано на конкретных примерах, что модель диверсификации, основанная на использовании организации-интегратора, позволяет Госкорпорации «Росатом» активно выходить на зарубежные рынки, предлагать конкурентоспособные комплексные решения. Анализ мирового и российского рынка дает возможность обосновать перспективные направления диверсификации, использующие конкурентные преимущества отдельных производителей. Определено, что статус государственной корпорации позволяет «Росатому» быть эффективным

Сведения об авторах:

Дмитрий Юрьевич Файков (cat1611@mail.ru), д-р экон. наук, начальник отдела аналитики и внутренних коммуникаций, Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики

Дмитрий Юрьевич Байдаров (d_baydarov@mail.ru), канд. юрид. наук, заместитель директора Блока по развитию и международному бизнесу – начальник Управления поддержки новых бизнесов, Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»

Oh authors:

Dmitriy Yu. Faikov (cat1611@mail.ru), Doctor of Economic Sciences, Russian Federal Nuclear Center - All-Russian Research Institute of Experimental Physics, Department of Analytics and Internal Communications, Head of Department

Dmitriy Yu. Baydarov (d_baydarov@mail.ru), Candidate of Legal Science, ROSATOM State Atomic Energy Corporation, Bloc of Corporate Development and International Business, New Business Support Department. Deputy Director of Corporate Development and International Business - Head of New Business Support Department

проводником государственной политики и поддержки, сочетая общественную значимость деятельности и коммерческий интерес производителей, способствуя формированию рынков. Предложены пути дальнейшего развития маркетинговой деятельности в области ядерных технологий для медицины. Полученные результаты являются вкладом в построение общей теории диверсификации оборонных предприятий и могут быть интересны для практического применения в рамках как государственных корпораций, так и других холдинговых структур

Ключевые слова: госкорпорация «Росатом», импортозамещение, рынок ядерной медицины, рынок радиофармацевтических препаратов, рынок радиологического оборудования, модель диверсификации, государственная поддержка.

Для цитирования:

Файков Д.Ю., Байдаров Д.Ю. Маркетинговые аспекты диверсификации производства в атомной промышленности (на примере ядерных технологий для медицины) // Организатор производства. 2020. Т.28. № 3. С. 84-96. DOI: 10.25987/VSTU.2020.11.33.009

**MARKETING ASPECTS OF PRODUCTION DIVERSIFICATION
IN THE NUCLEAR INDUSTRY (ON THE EXAMPLE OF NUCLEAR
TECHNOLOGIES FOR MEDICINE)**

D.Yu. Faikov

Russian Federal Nuclear Center –
All-Russian Research Institute of Experimental Physics.
37, Mira av., Sarov, Nizhny Novgorod Region, Russian Federation, 607188

D.Yu. Baydarov

ROSATOM State Atomic Energy Corporation.
24, Bolshaya Ordynka st., Moscow, 119017

Introduction. Working on the market is the most difficult aspect in the diversification of the activities of defense enterprises and enterprises of the nuclear industry, since it significantly differs from the usual activities under the state defense order and requires a fundamental change in the organization of work. The analysis of the marketing experience of the ROSATOM State Atomic Energy Corporation carried out in the article is important both for methodological generalization and for practical use. The study was carried out on the example of nuclear technologies for medicine being developed by ROSATOM enterprises - radio-pharmaceuticals and equipment for their production, equipment for diagnostics and radiation therapy, nuclear medical services.

Data and methods. The use of empirical research methods made it possible to assess the markets for nuclear technologies for medicine, in which ROSATOM enterprises operate. The needs are highlighted, the demand and competition in the global and Russian markets, the specifics of state support, are assessed. An assessment of the organization of marketing activities of diversification processes within the framework of ROSATOM is given.

Results. It has been revealed and shown with specific examples that the diversification model based on the use of an integrator organization allows ROSATOM to actively enter foreign markets and offer competitive integrated solutions. Analysis of the world and Russian markets makes it possible to substantiate promising areas of diversification that use the competitive advantages of individual manufacturers. It was determined that the status of a state corporation allows ROSATOM to be an effective conductor of state policy and support, combining the social significance of the activity and the commercial interest of manufacturers, contributing to the formation of markets. The ways of further development of marketing activities in the field of nuclear technologies for medicine are proposed. The results obtained are a contribution to the construc-

tion of a general theory of diversification of defense enterprises and may be interesting for practical application within the framework of both state corporations and other holding structures.

Key words: ROSATOM State Corporation, import substitution, nuclear medicine market, radiopharmaceuticals market, radiological equipment market, diversification model, government support

For citation:

Faikov D.Yu., Baydarov D.Yu. Marketing aspects of production diversification in the nuclear industry (on the example of nuclear technologies for medicine) // Production Organizer. 2020. Т. 28. № 3. Р. 84-96. DOI: 10.25987/VSTU.2020.11.33.009

Введение

Реализация перспективных планов развития государства, достижение национальных целей невозможно без устойчивого функционирования отечественного научно-промышленного комплекса, создающего высокотехнологичного товары и услуги. Опыт последних лет (санкции, торговые войны, бегство капитала и пр.) показывает неустойчивость опоры преимущественно на услуги глобальных производителей в оборонной сфере. Данная тенденция отмечается не только в России [1] и Китае [2], но и в США и в Евросоюзе [3,4,5,6].

В этой связи актуальными остаются вопросы импортозамещения, своевременной и эффективной диверсификации деятельности, как оборонных предприятий, так и предприятий атомной отрасли, имеющих значительный запас научно-технических и производственных компетенций, опыт работы на отечественном и мировом рынке, квалифицированные кадры. Диверсификация позволяет дополнить имеющиеся преимущества гибкостью работы на рынке, использованием гражданских технологий и решений, которые сегодня зачастую дешевле и развиваются быстрее оборонных [7,8]. Одним из проблемных аспектов диверсификации, по мнению как российских, так и зарубежных теоретиков и практиков, является сложность маркетинговой деятельности [8,9,10,11,12]. Не секрет, что часто выпуск гражданской продукции осуществляется по принципу «что можем», без необходимой оценки рынка, конкуренции, организационных и финансовых вопросов и т.д. В этой связи рассмотрение опыта Государственной корпорации «Росатом», разрабатывающей и выводящей на рынки новые продукты гражданского назначения, является важным и актуальным, как с практической, так и с теоретической точки зрения.

Цель статьи - определить роль маркетинговых аспектов диверсификации производства в атомной промышленности, предложить перспективные направления и формы работы. В качестве объекта исследования выбраны ядерные технологии для медицины, которые развиваются организациями атомной отрасли. Выбор объекта исследования обусловлен, во-первых, общегосударственными целями, во-вторых, высокотехнологичностью данной сферы, что, безусловно, подпадает под необходимость развивать ее в процессе диверсификации.

Теория

Диверсификация деятельности предприятий ОПК и атомной отрасли, в частности, ее маркетинговых аспектов, требует наработки необходимого практического опыта и научного осмысления. В западной научной литературе сегодня в большей степени актуальна дискуссия о влиянии глобализации на диверсификацию [4,5,13]. Интересен опыт диверсификации деятельности национальных лабораторий США, который ориентирован, прежде всего, на передачу частному сектору технологий и знаний [14, с.66], для чего формируются сетевые структуры и кооперации для работы на рынке гражданской продукции. Российские авторы уделяют достаточно внимания рассмотрению вопросов конкурентоспособности отечественной атомной энергетики [15,16,17]. В то же время, целенаправленных исследований в области маркетинга, как в отношении диверсификации оборонных предприятий, так и предприятий атомной промышленности, явно не хватает. Вероятно, это связано с не очень большим пока опытом успешной маркетинговой деятельности предприятий ОПК на рынках гражданской продукции. Можно отметить подходы к таким исследованиям в работах [18,19,20,21].

Данные и методы

В рамках маркетингового подхода проанализированы рынки ядерных технологий для медицины, на которых присутствуют организации Госкорпорации «Росатом». С помощью эмпирических методов исследования выделены потребности, оценен спрос, конкуренция на мировом и российском рынках, особенности государственной поддержки. Сделаны обобщения и выводы о возможностях и приоритетных направлениях деятельности на рынке ядерных технологий для медицины, предложены пути дальнейшего развития. Системность исследования подразумевает рассмотрение маркетинговых аспектов в рамках организационной модели диверсификации. Информационной базой исследования являются данные Госкорпорации «Росатом» и входящих в нее предприятий, материалы исследовательских и аналитических центров, международных организаций.

Атомная отрасль в России практически полностью объединена в рамках государственной корпорации «Росатом», которая является высокотехнологичной компанией, одним из мировых лидеров в своей сфере. Сегодня в «Росатом» входит более 350 предприятий и организаций с общим количеством персонала более 250 тыс. человек. Корпорация обладает достаточным опытом работы на рынках B2B и B2G, в том числе, на зарубежных, и является крупнейшим экспортером услуг в стране [22]. Диверсификация деятельности «Росатома» необходима, как минимум, по двум причинам. Во-первых, это диверсификация портфеля продуктов энергетического направления, во-вторых, расширение производства высокотехнологичной гражданской продукции оборонными предприятиями, входящими в Госкорпорацию.

Современный этап диверсификации в атомной отрасли начался в 2012 году на основе создания «новых продуктов». Понятие «новые продукты» подразумевает соответствие такой продукции современным глобальным технологическим тенденциям (как, например, «Индустрия 4.0»), а также ее новизну на традиционных для Госкорпорации рынках, или выведение существующих товаров на новые для Госкорпорации рынки. Такой подход требует приоритета маркетинговой деятельности, поскольку в большинстве случаев предприятия Госкорпорации попадают в конкурентную, и, часто, новую

для себя среду. К ключевым направлениям новых бизнесов «Росатома», помимо ядерных технологий для медицины, относятся ветроэнергетика, композитные материалы на основе углеволокна, аддитивные технологии, лазерные технологии, цифровые продукты (суперкомпьютеры, разработка программного обеспечения, математическое моделирование, системы управления производством и предприятием, центры обработки данных, системы информационной безопасности), автоматизированные системы управления технологическими процессами и электротехника, накопители энергии, оборудование для нефтегазового сектора, технологии опреснения, водоподготовки и водоочистки, утилизация отходов I и II классов опасности и др.

Для работы с новыми направлениями бизнеса в «Росатоме» формируется система управления с использованием организаций-интеграторов, которые объединяют и координируют деятельность отраслевых производителей в конкретном направлении. Интегратор берет на себя ряд важных маркетинговых функций, которые часто сложны для предприятий, особенно, оборонных: исследование рынка, поиск заказчиков, представление возможностей корпорации на рынке, объединение компетенций различных предприятий, добавление отсутствующих компетенций, циркуляция информации, увеличение объемов продаж, обеспечение загрузки предприятий отрасли производством новых продуктов и пр. Подробнее организация деятельности с помощью компаний-интеграторов рассмотрена авторами в [23]. Такая система показала свою эффективность: выручка Госкорпорации «Росатом» по новым продуктам ежегодно увеличивается, и по итогам 2019 г. достигла почти 230 млрд руб.

Модель

Модель диверсификации в Госкорпорации «Росатом» строится на ряде принципов, в том числе, маркетинговых; организационно - на использовании организаций-интеграторов. Маркетинговые принципы основываются на комплексе 4P, включают исследование рынка, конкуренции, перспективности технологии и пр. В частности, выбор ядерных технологий для медицины в качестве направления диверсификации обосновывается следующим:

Маркетинг и организация сбыта

1. Спрос и объем рынка. В России существует значительная потребность в лечении онкологических заболеваний (и иных сфер применения ядерных медицинских технологий). Мировой рынок изотопной и радиофармацевтической продукции обширный и развивающийся.

2. Перспективность технологий. Применению ядерных медицинских технологий, как в лечении онкозаболеваний, так и в некоторых других сферах медицины, эффективной замены пока не видится. Это достаточно дорогие, но перспективные технологии. Их развитие может привести к снижению стоимости и более широкому распространению.

3. Возможность занятия сильных конкурентных позиций. Рынки радиофармпрепаратов, оборудования для лучевой терапии и производства РФП имеют существенные барьеры входа,

которые может преодолеть только крупная компания, имеющая необходимые компетенции в работе с ядерными материалами и технологиями.

4. Интерес государства. Государство заинтересовано в развитии данного вида деятельности, оказывает поддержку, включая протекционистские меры. Необходимо наличие участника рынка, который смог бы эффективно воспользоваться этими мерами, развить рынок, чтобы на него могли прийти новые отечественные организации, включая малый и средний бизнес. Статус государственной корпорации позволяет достигать, как коммерческие, так и социальные цели.

Направление «Ядерные технологии для медицины» в Госкорпорации «Росатом» объединяет несколько групп продуктов (таблица 1).

Таблица 1

Продукты по направлению «Ядерные технологии для медицины», производимые предприятиями «Росатома»

Products in the direction of "Nuclear technologies for medicine" produced by the enterprises of ROSATOM State Corporation

Группа	Продукты	Производители, входящие в Госкорпорацию «Росатом»
Радиофармацевтические препараты (РФП): радиофармацевтические лекарственные средства (РФЛС), радионуклиды (РН), в том числе, в виде фармацевтических субстанций для изготовления и производства РФЛС	Молибден-технеций-99, фтор-18, фтор-18-дезоксиглюкоза, углерод-11, азот-13, кислород-15, йод-131, йод-125, стронций-89, вольфрам-188, лютеций-177, актиний-225, радий-233 и др.	АО «ГНЦ НИИАР», АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова», Ленинградская АЭС, ФГУП «ПО «Маяк», АО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина», АО «Институт реакторных материалов», ООО «ЦВТД – НИИТФА», ООО «ЯМТ - Снежинск», АО «ГНЦ РФ «ФЭИ им. А.И. Лейпунского» и др.
Технологическое оборудование для производства РФП	Линейка циклотронов от 6 до 70 МэВ, мишенные устройства, модули синтеза, защитное и дозиметрическое оборудование и др.	ФГУП «НИИЭФА им. Д.В. Ефремова», АО «НИИТФА».
Медицинское радиологическое оборудование для визуализации, диагностики и лучевой терапии	Однофотонный эмиссионный компьютерный томограф (ОФЭКТ-сканер), гамма-терапевтический аппарат контактной лучевой терапии, линейные ускорители для дистанционной лучевой терапии 6-18 МэВ	ФГУП «НИИЭФА им. Д.В. Ефремова», АО «НИИТФА».
Услуги в области ядерной медицины	Медицинские услуги, программные продукты для обеспечения радиационной безопасности пациентов.	Центр ядерной медицины в Ульяновске введен в 2019 году, в Челябинской области - в 2013 году; строятся в Иркутске и Владивостоке (при Дальневосточном федеральном университете). Совместно с ФГБУ «НМИЦ Радиологии» Минздрава России создан медицинский оператор

Составлено авторами.

Выведение на рынок указанных групп продуктов взаимосвязано друг с другом. Без развития рынка услуг сложно увеличить выпуск РФП и оборудования, и в то же время, без этих составляющих рынок услуг будет сильно зависим от небольшого количества иностранных поставщиков, деятельность которых не всегда предсказуема, как по объективным (например, остановка реакторов), так и по субъективным (санкции и пр.) причинам.

Деятельность по направлению «ядерные технологии для медицины» в рамках Госкорпорации «Росатом» организована, как и по ряду других приоритетных направлений, с участием организации-интегратора. Интегратор (АО «Русатом Хэлскеа»), координирует проекты предприятий «Росатома» в области радиационной медицины, онкорадиологии, создания оборудования и препаратов для ядерной и радиационной медицины путем анализа рыночных потребностей, конкуренции, формирования комплексного предложения предприятий отрасли, расширения взаимоотношений с заказчиками, в том числе, зарубежными. Деятельность интегратора позволяет объединить компетенции разных предприятий Госкорпорации. Примером такого объединения могут служить проекты по созданию медицинских центров, включающие производство и поставку радиофармацевтических лекарственных средств, оборудования для производства РФП, оборудования для диагностики и лучевой терапии, которые производятся разными предприятиями «Росатома» (см. таблицу 1).

Интегратор объединяет деятельность предприятий, как путем участия в капитале (ООО «Ядерные Медицинские Технологии - Снежинск», ООО «Центр Высокотехнологичной Диагностики» и пр.), так и на основе договорных отношений (АО «ГНЦ РФ ФЭИ», АО «ГНЦ НИИАР», Ленинградская АЭС, ФГУП ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В.Проценко» и др.), и внутренних регламентов Госкорпорации (АО «В/О Изотоп», АО «НИИТФА», АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова» и др.). Важным направлением деятельности интегратора является расширение выхода на внешние рынки, что особенно актуально для оборонных предприятий, входящих в Госкорпорацию «Росатом». Так, например, в 2020 году АО «Русатом Хэлскеа» организована поставку в Таиланд циклотронно-радиохимического ком-

плекса производства АО «НИИЭФА им. Д.В. Ефремова» в рамках контракта по созданию в этой стране Центра по производству радиофармпрепаратов.

Полученные результаты

1. Радиофармпрепараты. В мире РФЛС широко применяются практически во всех сегментах медицины (онкология, кардиология, неврология, эндокринология, трансплантология, urgentные состояния, медицина катастроф и др.). В России они наиболее востребованы в онкологии, поскольку существует недостаток специализированных подразделений ядерной медицины в учреждениях неонкологического профиля. Это тормозит спрос на РФП и специализированное оборудование в стране.

С точки зрения торгуемости РФП делятся на две группы - те, которые являются предметом торговли между производителем и лечебным учреждением, и те, которые практически не являются предметом торговли (входят только в стоимость процедуры, оплачиваемой пациентом). Первые - это относительно стабильные вещества, которые сохраняют свои свойства, как минимум, несколько суток. Ряд из них производятся в исследовательских ядерных реакторах в восьми странах мира (Россия, Бельгия, Нидерланды, Австралия, ЮАР, Чехия, США, Аргентина) и затем продаются, в том числе, в другие государства, основные из которых - США и Канада (более 50% применения РФЛС), Западная Европа (порядка 35%) [24], Япония (11%). Мировой рынок РФП сегодня оценивается в 6 млрд долларов в год с перспективами роста на 8–12% ежегодно. Вторые - короткоживущие РФЛС (период полураспада - несколько часов), производятся в циклотронах в непосредственной близости от клиник, или в самих клиниках, поэтому они практически не являются предметом торговли рынка B2B.

Основной радионуклид в мировой торговле - молибден-99, торговля им составляет примерно 75% мирового рынка. Молибден-99 нарабатывается в указанных выше исследовательских ядерных реакторах, самые большие мощности - в России. Рынок молибдена-99 нестабилен, поскольку реакторы периодически останавливаются на ремонт (у половины из них срок эксплуатации - около 50 лет). Все реакторы, за исключением американского, получают молибден-99 из урана-235. Американский реактор -

единственный, который работает на основе природного молибдена, что считается перспективным способом производства. Все государства, производящие молибден-99, субсидируют работу реакторов, в которых происходит его наработка.

Российский рынок радиофармацевтики сегодня оценивается в 1,8 млрд. руб. Россия полностью обеспечивает себя медицинскими РФП и поставляет многие из них на экспорт. Основные производители сконцентрированы в Госкорпорации «Росатом», в частности, два ключевых производителя молибдена-99 - АО «ГНЦ НИИАР» и АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова». Большинство национальных медицинских исследовательских центров России и ряд крупных клиник имеют собственные циклотронно-радиофармацевтические или радиофармацевтические лаборатории и обеспечивают себя необходимыми РФЛС.

Анализ маркетинговых аспектов деятельности в области радиофармпрепаратов позволяет отметить следующее:

- «Росатом» занимает практически монопольное положение на российском рынке и одно из ведущих мест на мировом рынке торгуемых РН, прежде всего, молибдена-99 - это преимущество надо поддерживать и развивать, в том числе, рассматривать новые технологии производства, расширять линейку зарегистрированных РФЛС, создавать аттестованные (в частности, по GMP) производственные площадки, переходить на продажу не только молибдена-99, но и генераторов (то есть продукта более высокого передела) и т.д.;

- узкий внутренний рынок услуг тормозит расширение производства других РН и РФЛС - надо развивать объем предоставляемых услуг, включая диагностику, лечение и онкологических, и других заболеваний.

2. *Технологическое оборудование для синтеза и производства РФП (циклотронно-радиофармацевтические комплексы).* Это оборудование обеспечивает производство РФП для диагностики онкологических и других заболеваний. Без этих радиофармпрепаратов наличие дорогостоящего диагностического оборудования становится бессмысленным. Основными мировыми производителями циклотронного оборудования являются IBA (Бельгия), ACSI (Канада), GE (США), Sumitomo, Hitachi (Япония). В России циклотроны и мишенные

устройства для изготовления РФЛС производит ФГУП «НИИЭФА им Ефремова» («Росатом») в кооперации с другими предприятиями. НИИЭФА имеет достаточный опыт поставки циклотронов (не только медицинского назначения) на зарубежные рынки.

Несмотря на наличие отечественного производителя, сегодня в России наблюдается дефицит циклотронного оборудования для синтеза и производства РФП. В стране порядка 15 стабильно работающих циклотронно-радиофармацевтических комплексов, большинство из которых импортного производства. Для сравнения, в США - 250 таких комплексов, в Японии - 220. В рамках национального проекта «Здравоохранение» планируется создание не менее 50 циклотронно-радиофармацевтических или радиофармацевтических объектов, в том числе, в формате государственно-частного партнерства.

Итого по производству циклотронно-радиофармацевтических комплексов:

- в «Росатоме» есть компетенции, возможности и опыт производства, опыт выхода на зарубежные рынки циклотронного оборудования, надо улучшать работу на рынке;

- в стране есть потребности в циклотронно-радиофармацевтических комплексах, проблема - в отсутствии средств для закупки дорогостоящего оборудования. Необходима государственная поддержка, формирование частно-государственных партнерств, развитие рынка.

3. *Радиологическое оборудование.* Включает два класса аппаратов - для диагностики (обеспечивает выявление и точное местоположение опухоли); для лучевой терапии (уничтожение опухоли с помощью разных видов излучений контактным или дистанционным способом). Общий объем мирового рынка радиологического оборудования в 2018 году превышал 8 млрд долларов. Ожидаемый среднегодовой прирост рынка до 2025 года составит 3,5-4%.

Среди диагностического радиологического оборудования наибольшую долю занимают установки однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) и гибридные системы, совмещенные с рентгеновским компьютерным томографом (ОФЭКТ-КТ). В Северной Америке на 1 млн населения приходится 33 таких установки, в Японии - 23, в России - 1,9 [25]. Позитронно-эмиссионные томографы и их

гибридные системы с компьютерным томографом (ПЭТ, ПЭТ-КТ) эффективнее, чем ОФЭКТ, но пока существенно дороже и не столь распространены: в США на 1 млн населения приходится 7,1 ПЭТ-установок, в Японии – 3,7, в Европе – 1,1, в России - 0,36. [25]. Основными производителями диагностического оборудования являются компании из США (General Electric, Digirad Corp., Positron Corp., CMR Naviscan Corp. и др.), Германии (Siemens Healthineers, SurgicEye), Японии (Toshiba, Hitachi, Sumitomo Medical Systems Corp.), Нидерландов (Philips Healthcare).

В отношении терапевтического радиологического оборудования отмечается тенденция постепенной замены дистанционных гамма-терапевтических аппаратов на линейные ускорители (6-18 МэВ); замена «ручной» контактной (брахи-) терапии на аппаратную; активное развитие оборудования для адронной терапии (облучение пучками протонов, ионов, нейтронов). По оснащенности медицинскими линейными ускорителями для дистанционной лучевой терапии (ЛТ) лидируют США: 3610 устройств, в Китае — 1086, в Японии - 861, в Германии – 523, во Франции - 504, в России - 59. Мировые лидеры в производстве медицинских линейных ускорителей — американская компания Varian и шведская Elekta, в области оборудования для аппаратной брахитерапии - Varian, Elekta и немецкая Eckert & Ziegler.

По минимальным оценкам, потребности российского рынка - 500 ОФЭКТ-сканеров, 80 ПЭТ-сканеров, 100-150 гамма-терапевтических аппаратов, 350 медицинских линейных ускорителей для ЛТ, 25 комплексов протонной лучевой терапии, 6-8 комплексов бор-нейтрон-захватной ЛТ. Большинство используемого в стране диагностического и терапевтического радиологического оборудования – импортного производства. Из российского оборудования можно отметить аппараты для контактной лучевой терапии АГАТ, производимые НИИТФА, идут разработки ПЭТ и ОФЭКТ-сканеров, современного линейного ускорителя.

Общие аспекты по радиологическому оборудованию:

- в российских медучреждениях оборудования очень мало, есть значительная потребность в оснащении им лечебных учреждений;

- у «Росатома» есть ряд технических компетенций и опыт производства части оборудования; возможно, для разработки и выпуска современного оборудования необходимо привлечение иностранного партнера, нужна государственная поддержка в продвижении его на рынок;

- спрос на оборудование формируется государством и небольшим количеством частных организаций, количество которых может увеличиваться при использовании частно-государственных партнерств;

- есть государственная поддержка, которую необходимо использовать для производства оборудования и расширения рынка.

4. *Услуги в области ядерной медицины.* Медицинские услуги - крупнейший сегмент рынка, связанного с использованием ядерных технологий для медицины. Его объем достиг в 2018 году порядка 80 млрд долларов, 90% этих услуг относятся к диагностике. Основным рынком являются США (по разным оценкам от 1/3 до 1/2 мирового рынка), далее – Европа, Китай, Япония, Индия.

По числу и охвату населения радиодиагностическими и терапевтическими процедурами Российская Федерация многократно уступает передовым государствам [25]. В России действуют более 200 подразделений радионуклидной диагностики, ПЭТ-диагностика проводится в 43 медицинских организациях, работают 4 центра протонной терапии. Отмечается рост частных и частно-государственных проектов в онкологическом сегменте: компания «ПЭТ-Технолоджи» с участием «Роснано» создала сеть из 12 центров ядерной медицины; ООО «ЛДЦ МИБС имени Сергея Березина» - сеть диагностических и радиотерапевтических центров в 15 регионах РФ; в МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиале ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России при поддержке Минпромторга РФ создан центр протонной терапии на базе отечественного оборудования и т.д.

«Росатом» также реализует программу создания центров ядерной медицины. Кроме того, внедряются проекты цифровизации медицины в области ядерных технологий: разрабатывается программное обеспечение для создаваемого радиологического оборудования; в рамках направлений «Цифровой город» и «Бережливая поликлиника» создается компьютерная система

«МедРадРиск» для оценки индивидуального риска и поддержки принятия врачебных решений при назначении диагностического облучения и т.д. Пандемия COVID-19 показала значительную потребность в оборудовании, услугах, обеспечивающих визуализации состояния людей, перенесших заболевание, проводимой с помощью ядерно-медицинских технологий и новых радиофармацевтических препаратов.

В России на государственном уровне ядерная медицина поддерживается в рамках нескольких программ. Федеральным проектом «Борьба с онкологическими заболеваниями» национального проекта «Здравоохранение» на эти цели выделено 969 млрд рублей, планируется модернизация рентгенорадиологических подразделений и служб во всех субъектах РФ. Также по федеральной программе «Развитие медицинской и фармацевтической промышленности России до 2020 года» выделялись средства, чтобы модернизировать производство.

Обобщая маркетинговые аспекты деятельности «Росатома» в области ядерных технологий для медицины необходимо отметить следующее:

1. Основной рынок в рассматриваемом направлении - B2B, однако, для отечественной медицины финансирование закупок в большей части осуществляется за счет бюджетных средств, поэтому можно рассматривать рынок как объединение B2B и B2G. Переход к оказанию услуг перемещает рынок в область B2C, что предполагает несколько другие маркетинговые механизмы.

2. Мировые рынки оборудования, услуг и препаратов для ядерной медицины растут, что дает возможность расширять производство.

3. В России рынок ядерной медицины абсолютно не насыщенный, существует значительный дефицит медицинских услуг с использованием ядерных технологий, как в онкологическом, так и в неонкологических сегментах. Неонкологический сегмент рынка практически свободен.

4. Рынок ядерных технологий для медицины высокотехнологичный. На мировом рынке основными конкурентами являются крупнейшие производители.

5. Основными конкурентами на российском рынке являются иностранные производители. Отечественных конкурентов практически нет.

6. Продукты ядерной медицины (радиофармпрепараты, оборудование, услуги) могут производиться по отдельности, но максимальный эффект даст координация производства, поскольку развитие их взаимосвязано.

7. У «Росатома» есть опыт и компетенции по производству практически всей линейки продукции в области ядерных технологий для медицины, деятельности на российском и мировом рынках.

8. Государство ставит одним из приоритетов борьбу с онкологическими заболеваниями, заинтересовано в развитии онкологического сегмента ядерных технологий и расширении сети лечебных учреждений данного профиля.

Заключение

Проведенный анализ позволяет сделать ряд выводов в отношении роли маркетинговой деятельности для целей диверсификации и предложить пути развития ее методов и форм:

1. Маркетинговая деятельность является одной из приоритетных при оценке направлений и возможностей диверсификации. Этой деятельностью должна заниматься структура, имеющая рыночные мотивации и возможности. В модели «Росатома» это специально созданные компании-интеграторы по продуктовым направлениям, координирующие деятельность предприятий - разработчиков и производителей, организующие работу на рынке, в том числе, выход на зарубежные рынки.

2. Анализ рынка (как российского, так и мирового) позволяет определить приоритетные и перспективные направления деятельности. В рассмотренном в статье примере такими направлениями могут являться:

- наращивание существующего конкурентного преимущества, как на мировом, так и на отечественном рынке, в частности, развитие производства РН и зарегистрированных РФЛС, аттестация (по GMP) производственных площадок и пр.;

- формирование спроса опережающими инвестициями, например, путем создания центров ядерной медицины (в том числе, совместно с частными инвесторами);

- развитие собственного производства радиологического медицинского оборудования и изделий (в том числе, с привлечением ведущих мировых производителей).

3. Наличие государственной политики (в статье – на примере борьбе с онкологическими заболеваниями), позволяет не только пользоваться мерами поддержки, но и в качестве ответственного участника рынка координировать и участвовать в формировании мер такой политики. Статус государственной корпорации может быть эффективным проводником государственной поддержки, сочетая общественную значимость деятельности (например, в области здравоохранения) и интерес производителей (радиофармпрепаратов, оборудования, отдельных видов медицинских услуг).

4. Необходимы постоянные исследования в выбранной сфере, развитие и внедрение новых технологий и продуктов. Как минимум, это требование рынка B2B, а также влияния внешних эффектов (например, пандемии COVID-19).

5. Диверсификация должна не только расширять продуктовый портфель предприятий, но и выводить продукцию на разные сегменты рынка. Рассмотренное продуктивное направление показывает, что «Росатом» проводит политику выхода на три основных сегмента - B2G, B2B, B2C, что придает компании устойчивость.

6. Проведенное исследование показывает значимую роль маркетинговой деятельности в формировании процессов диверсификации производства. Полученные результаты являются вкладом в построение общей теории диверсификации оборонных предприятий и могут быть интересны для практического применения в рамках государственных корпораций.

Библиографический список

1. Наружный В.Е., Князьнеделин Р.А., Насонов С.В. Обоснование цикла формирования импортозамещающих производственных цепочек в оборонно-промышленном комплексе // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. - 2019. - № 3 (47). - С. 76-86. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41046097_70153939.pdf (дата обращения 20.06.2020)

2. Guay T. Emerging powers and future threats: implications for the U.S. and global defense industry / Strategic Studies Institute, US Army War College. 2017. URL: <https://www.jstor.org/stable/resrep11372> (дата обращения 28.06.2020)

3. Кондратьев В.Б. Проблемы деиндустриализации в США // Перспективы [Электронный ресурс] 09.10.2019. С.130-147 DOI 10.32726/2411-3417-2019-3-130-147

4. DeVore M. Defying Convergence: Globalisation and Varieties of Defence-Industrial Capitalism // New Political Economy. 2015. Vol.20, No. 4. P. 569–593. <https://doi.org/10.1080/13563467.2014.951612> (дата обращения 21.06.2020)

5. Çağlar K., Bitzinger. R. Defense industries in the 21st century: A comparative analysis—The second e-workshop // Comparative Strategy. 2018. Vol. 37. Issue 4. P. 255-259. DOI: 10.1080/01495933.2018.1497318

6. Bellais R. The Economic Imperative of Europeanizing Defense Innovation / The Emergence of EU Defense Research Policy. P. 93-109/ URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-68807-7_6 (дата обращения 29.06.2020)

7. Lynn III, W. The End of the Military-Industrial Complex. How the Pentagon Is Adapting to Globalization // Foreign Affairs. 2014. No.93. P.104–110. URL: <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/end-military-industrial-complex> (дата обращения 21.06.2020)

8. Higgons R., Cubitt. A. Diversification by Defence Companies into Civil Markets. Challenges, Opportunities, and Strategic Drivers. Qi3. 2013. URL: <http://www.qi3.co.uk/wp-content/uploads/2013/03/Diversification-by-Defence-Companies-into-Civil-Markets.pdf> (дата обращения 22.06.2020)

9. Варшавский А.Е., Макарова Ю.А. Повышение показателей эффективности ОПК на основе расширения производства продукции гражданского назначения // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2018. Т. 14. № 7. С. 1199 – 1219. DOI: 10.24891/ni.14.7.1199

10. Белоусова Н.Н., Плис Н.И. Проблемы диверсификации производства на предприятиях оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации: на примере микроэлектроники // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2019. № 3 (23). С. 14-21. DOI: 10.24151/2409-1073-2019-3-14-21

11. Диверсификация ОПК: как побеждать на гражданских рынках: доклад Экспертного совета Председателя коллегии Военно-промышленной комиссии РФ, подготовлен для V Междунар.

- Форума технол. развития «Технопром» / С.Д.Розмирович, Е.В.Манченко, А.Г.Механик, А.В.Лисс. Новосибирск, 2017. 35 с. URL: <http://www.instrategy.ru/pdf/367.pdf> (дата обращения 21.06.2020)
12. Lemke T. Defense Stock Investments and the Major Companies in 2019. // The balance. 2019. June, 25. URL: <https://www.thebalance.com/investor-guide-to-defense-stocks-4172304> (дата обращения 22.06.2020)
13. Belin J. Hartley K. The Economics of the Global Defence Industry, 2019. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10242694.2020.1735695> (дата обращения 25.06.2020)
14. Панкова Л.В. Военная экономика, инновации, безопасность. - М. : ИМЭМО РАН. 2016. 149 с. DOI:10.20542/978-5-9535-0481-2
15. Ивантер В.В., Семикашев В.В. Роль атомной промышленности в экономике страны и стоящие перед ней вызовы // Энергетическая политика. 2017. № 3. С. 3-11. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30488042_57235391.pdf (дата обращения 15.07.2020)
16. Пантелей Д.С. Перспективы обеспечения конкурентоспособности Госкорпорации «Росатом» с учетом трансформаций в мировой экономике // Вестник Евразийской науки. 2019. №2. URL: <https://esj.today/PDF/99ECVN219.pdf> (дата обращения 10.07.2020)
17. Оленин Ю.А., Ильгисонис В.И. Актуальные научно-технические проблемы атомной энергетики // Вестник Российской академии наук. 2019. Т. 89. № 4. С. 335-342. DOI: 10.31857/S0869-5873894335-342
18. Зимин С.Д., Макаров А.М. Применение проектного подхода и маркетинга инноваций при освоении новых продуктов на предприятиях оборонного комплекса // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». 2018. Т.28. вып.5. С.633-640 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-proektnogo-podhoda-i-marketinga-innovatsiy-pri-osvoenii-novykh-produktov-na-predpriyatiyah-oboronno-go-kompleksa> (дата обращения 05.07.2020)
19. Анищенко Т.В. Никифорова Л.Е. Диверсификация оборонно-промышленного комплекса России на основе модели тройной спирали // Сибирская финансовая школа. 2019. №1. С.17-24 URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37324546> (дата обращения 05.07.2020)
20. Глебанова А.Ю., Глебанова И.И. Маркетинговые стратегии корпораций в наукоёмких отраслях промышленности и оценка их эффективности // Инновации и инвестиции. 2018. №7. С.97-100 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/marketingovyestrategii-korporatsiy-v-naukoyomkih-otraslyah-promyshlennosti-i-otsenka-ih-effektivnosti> (дата обращения 08.07.2020)
21. Баринов В.А. Структурный анализ рынков продуктов диверсификации высокотехнологичных производств // Экономика знаний: теория и практика. 2019. №2. С. 32-46. URL: <http://impulse-science.ru/wp-content/uploads/2019/06/4.pdf> (дата обращения 07.07.2020)
22. Коротков И.Г., Зубенко В.А. Россия на рынке высокотехнологичных и интеллектуальных услуг // Мир новой экономики. 2017. № 3. С. 14–23. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30394955> (дата обращения: 22.06.2020)
23. Файков Д.Ю., Байдаров Д.Ю. Диверсификация производства в атомной отрасли // Экономическое возрождение России. - 2020. - №3
24. Жизнин С.З., Тимохов В.М. Международные рынки изотопов // Вестник МГИМО-Университета. 2016. №5. С. 145-157. URL: <https://vestnik.mgimo.ru/jour/article/view/630/615#> (дата обращения 21.06.2020)
25. Кумар А., Киреев В.С. Обзор российского рынка ядерной медицины // Фундаментальные исследования. 2018. № 2. С. 134-138 URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_32607185_38937661.pdf (дата обращения 21.06.2020)

Поступила в редакцию – 10 августа 2020 г.
Принята в печать – 18 августа 2020 г.

Bibliography

1. Naruzhnyi V.E., Knyaz'nedelin R.A., Nasonov S.V. (2019) Substantiation of the formation cycle of import substitution chains in the defense industrial complex of the Russian Federation. *Vestnik Tverskogo Gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika I upravleniye* = Herald of Tver State University. Series: Economics and Management, (3), 76–86. Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41046097_70153939.pdf (accessed 20.06.2020) (In Russ.)
2. Guay T. (2017) Emerging Powers and Future Threats: Implications for the U.S. and Global Defense Industry. *Strategic Studies Institute, US Army War College*. Available at: <https://www.jstor.org/stable/resrep11372> (accessed 28.06.2020) (In Eng.)
- 3 Kondrat'ev V.B. Problems of Deindustrialization in the U.S. *Perspektivy* = Perspectives, 09.10.2019, 130-147. DOI 10.32726/2411-3417-2019-3-130-147 (In Russ.)
4. DeVore M. (2015) Defying Convergence: Globalisation and Varieties of Defence-Industrial Capitalism. *New Political Economy*, 20 (4), 569–593. Available at: <https://doi.org/10.1080/13563467.2014.951612> (In Eng.)
5. Çağlar K., Bitzinger. R. (2018) Defense in the 21st Century: A Comparative Analysis - The second e-workshop. *Comparative Strategy*, 37 (4), 255–259. DOI: 10.1080/01495933.2018.1497318 (In Eng.)
- 6 Bellais R. The Economic Imperative of Europeanizing Defense Innovation. *The Emergence of EU Defense Research Policy*, 93-109 Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-68807-7_6 (accessed 29.06.2020) (In Eng.)
7. Lynn III W. (2014) The End of the Military-Industrial Complex. How the Pentagon Is Adapting to Globalization. *Foreign Affairs*, (93), 104–110. Available at: <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/end-military-industrial-complex> (accessed 21.06.2020) (In Eng.)
- 8 Higgons R., Cubitt. A. (2013) Diversification by Defence Companies into Civil Markets. Challenges, Opportunities, and Strategic Drivers. *Qi3*. Available at: <http://www.qi3.co.uk/wp-content/uploads/2013/03/Diversification-by-Defence-Companies-into-Civil-Markets.pdf> (accessed 22.06.2020) (In Eng.)
9. Varshavskii A.E., Makarova Yu.A. (2018) Improving Performance Indicators of the Military-Industrial Complex by Expanding the Civil Production. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'* = National Interests: Priorities and Security, 14 (7), 1199 – 1219. DOI: 10.24891/ni.14.7.1199 (In Russ.)
- 10 Belousova N.N. Plis N.I. (2019) The Problems of Production's Diversification of Industrial Plants of Russian Federation's Military-Industrial Complex: The Case of Microelectronics. *Ekonomicheskie i sotsial'no-gumanitarnye issledovaniya*= Economic and Social Research, (3), 14-21. DOI: 10.24151/2409-1073-2019-3-14-21 (In Russ.)
- 11 Pozmirovich S.D., Manchenko E.V., Mekhanik A.G., Liss A.V. Defense Industry Diversification: How to Win in Civilian Markets: Report of the Military-Industrial Commission of Russian Federation. Novosibirsk, 2017. 35 p. Available at <http://www.instrategy.ru/pdf/367.pdf>. (accessed 21.06.2020) (In Russ.)
- 12 Lemke T. (2019) Defense Stock Investments and the Major Companies in 2019. *The balance*. June, 25. Available at: <https://www.thebalance.com/investor-guide-to-defense-stocks-4172304> (accessed 22.06.2020) (In Eng.)
- 13 Belin J. Hartley K. (2019) The Economics of the Global Defence Industry, Available at: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10242694.2020.1735695> (accessed 25.06.2020) (In Eng.)
- 14 Pankova L.V. Military Economy, Innovation, Security. Moscow: IMEMO RAN, 2016. 149 p. DOI:10.20542/978-5-9535-0481-2 (In Russ.)
- 15 Ivanter V.V., Semikashev V.V. (2017) Nuclear Industry Role in National Economy and Challenges it Faces. *Energeticheskaya Politika* = Energy Policy, (3), C. 3-11. Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30488042_57235391.pdf (accessed 15.07.2020) (In Russ.)
- 16 Pantelei D.S. (2019) Prospects to Ensuring the Competitiveness of ROSATOM State Corporation, Taking into Account the Transformation in the Global Economy. *Vestnik Evraziyskoi Nauki* = The Eurasian Scientific Journal, (2), 39 Available at: <https://esj.today/PDF/99ECVN219.pdf> (accessed 10.07.2020) (In Russ.)

17 Olenin Yu.A., Ilgisonis V.I. (2019) The actual scientific and technical problems of nuclear energy. *Vestnik Rossiyskoi Akademii Nauk* = Herald of the Russian Academy of Sciences, 89 (4), 335–342. DOI: 10.31857/S0869-5873894335-342 (In Russ.)

18 Zimin S.D., Makarov A.M. Application of Project Approach and Marketing of Innovations When Developing New Products at the Defense Industry Enterprises. *Vestnik Udmurtskogo Universiteta. Seriya "Ekonomika i Pravo"* = Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law, 28 (5), 633-640. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-proektnogo-podhoda-i-marketinga-innovatsiy-pri-osvoenii-novyh-produktov-na-predpriyatiyah-oboronno-go-kompleksa> (accessed 05.07.2020) (In Russ.)

19 Anishchenko T.V., Nikiforova L.E. (2019) Diversification of the Defense-Industrial Complex of Russia Based on a Triple Helix Model. *Sibirskaya Finansovaya Shkola* = "Siberian Financial School" Journal, (1), 17-24. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37324546> (accessed 05.07.2020) (In Russ.)

20 Glebanova A.Yu., Glebanova I.I. (2018) Marketing Strategies of Corporations in High-Tech Industries and Evaluation of Their Effectiveness. *Innovatsii I Investitsii* = Innovation and Investment, (7), 97-100. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/marketingovye-strategii-korporatsiy-v-naukoyomkih-otraslyah-promyshlennosti-i-otsenka-ih-effektivnosti> (accessed 08.07.2020) (In Russ.)

21 Barinov V.A. (2019) Structural Analysis of the Markets of Diversification Products of High-Tech Productions. *Ekonomika Znaniy: Teoriya I Praktika* = Knowledge Economy: Theory and Practice, (2), 32-46. Available at: <http://impulse-science.ru/wp-content/uploads/2019/06/4.pdf> (accessed 07.07.2020) (In Russ.)

22 Korotkov I.G., Zubenko V.A. (2017) Russia on the Market of High-technology and Intellectual Services. *Mir Novoi Ekonomiki* = The World of New Economy, (3), 14–23. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30394955> (accessed: 22.06.2020) (In Russ.)

23 Faikov D.Yu., Baydarov D.Yu. (2020) Diversification of Production in the Nuclear Industry. *Ekonomicheskoe Vozrozhdenie Rossii* = Economic Revival of Russia, (3) (In Russ.)

24 Zhiznin S.Z., Timokhov V.M. (2016) International Isotopes Markets. *Vestnik MGIMO-Universiteta* = MGIMO Review of International Relations, (5), 145-157. Available at: <https://vestnik.mgimo.ru/jour/article/view/630/615#> (accessed 21.06.2020) (In Russ.)

25 Kumar A., Kireev V.S (2018) Overview of Russian Nuclear Medicine Market. *Fundamental'nye Issledovaniya* = Fundamental Research, (2), 134-138. Available at: https://elibrary.ru/download/elibrary_32607185_38937661.pdf (accessed 21.06.2020) (In Russ.)

Received – 10 August 2020

Accepted for publication – 18 August 2020