

# ПОДХОДЫ К ПОСТРОЕНИЮ МОДЕЛИ ВЛИЯНИЯ УНИКАЛЬНЫХ ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АТОМНОГО ЭНЕРГОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

## APPROACHES TO BUILDING A MODEL OF THE INFLUENCE OF UNIQUE INNOVATIVE AND TECHNOLOGICAL COMPETENCES ON ENSURING THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE NUCLEAR POWER INDUSTRY COMPLEX

**A. Nikolaenko**

*Summary:* In the context of a changing geopolitical situation, including the strengthening of economic and political sanctions against Russia, the trend towards a reduction in the nuclear programs of a number of countries and the increased interest of a number of countries of the world community in alternative energy, the innovative component in the development of the Russian nuclear industry is becoming especially important to increase its competitiveness in the international market. The article describes approaches to building a model of the impact of unique innovative and technological competencies (hereinafter referred to as UITC) on ensuring the sustainable development of the nuclear power industry complex (hereinafter referred to as АЭПК).

*Keywords:* sustainable development, nuclear complex, nuclear power, unique innovative and technological competencies.

**Николаенко Андрей Владимирович**

кандидат экономических наук, доцент,  
Национальный исследовательский центр  
«Курчатовский институт»  
Nikolaenko\_AV@nrcki.ru

*Аннотация.* В условиях изменяющейся геополитической обстановки, включая усиление экономических и политических санкций против России, тенденцию к сокращению ядерных программ ряда стран и повышенного интереса ряда стран мирового сообщества к альтернативной энергетике, инновационная составляющая в развитии российской атомной промышленности становится особенно важной для повышения ее конкурентоспособности на международном рынке. В статье описаны подходы к построению модели влияния уникальных инновационно-технологических компетенций (далее — УИТК) на обеспечение устойчивого развития атомного энергопромышленного комплекса (далее — АЭПК).

*Ключевые слова:* устойчивое развитие, ядерный комплекс, атомная энергетика, уникальные инновационно-технологические компетенции.

Уникальность производства высокотехнологичной продукции в АЭПК обеспечивается наличием высокопроизводительных вычислительных ресурсов, передовых цифровых и производственных технологий, опыта в НИОКР и квалификацией сотрудников. Все эти факторы являются ключевыми для формирования уникальных компетенций в сфере атомной энергетики и позволяют ей успешно справляться с вызовами времени и поддерживать высокий уровень конкурентоспособности на мировом рынке.

Компетенция включает в себя совокупность знаний, навыков и технологий, которые являются необходимыми для успешного решения технологических задач в компании. В АЭПК компетенция формируется на пересечении научных и предметных областей деятельности и проявляется в реализации цепочки действий, начиная от исследования и разработки и заканчивая конструированием и проведением расчетов в конкретной научной и предметной области. Она базируется на взаимосвязи знаний, опыта, способностей и наличия необходимого

научного оборудования. Непосредственно сама компетенция находится в цепочке: потребность рынка — продукт — компетенции — проект/НИОКР — команда, реализующая данную компетенцию<sup>1</sup>.

С позиции Тюлина А.Е. компетентность рассматривается, как способность организации координировать использование уже существующие компетенций более низкого уровня (например, компетенций персонала) и ресурсов, которые обеспечивают ей конкурентные преимущества [2]. В случае рассмотрения организации с позиции набора определенных способностей, знаний и технологий, необходимых для осуществления производственной деятельности, данную проблему (обеспечения конкурентных преимуществ) связывают с уже с ключевыми компетенциями организации, которые в свою очередь могут быть использованы в сочетании с определенными ресурсами, технологиями и компетенциями персонала [3]. То есть ключевые компетенции вы-

<sup>1</sup>[https://aviatp.ru/files/materialscreation/Pres/3\\_Rosatom.pdf](https://aviatp.ru/files/materialscreation/Pres/3_Rosatom.pdf)

деляют специфический опыт организации, ее уникальность, отличие от конкурентов и включают следующие признаки, характеристиками и свойствами:

- интеграция знаний, навыков, ресурсов и технологий организации;
- формируют потребительскую ценность создаваемого продукта;
- уникальность и сложность копирования конкурентами;
- создают новые инновационные возможности организации;
- устойчивость компетенции, с одной стороны, и потеря актуальности, с другой;
- временной интервал накопления компетенций.

Современные научные концепции, касающиеся уникальности технологических компетенций (УТК), выражают следующие выводы:

- использование имеющихся уникальных знаний и опыта позволяет создавать и выводить на рынок новые продукты и услуги, которые имеют характеристики, отличающие их от уже созданных;
- УТК являются ключевым фактором при создании концепции принципиально нового продукта или подхода к его использованию;
- создание уникальных продуктов позволяет занять лидирующие позиции при выходе на новые рынки и получить существенные преимущества в решении задач конкуренции;
- в цепочке инновационного процесса, где последовательно проявляются знания, УТК, технология, продукт (работы, услуги и рынок, место УТК находятся между знаниями и технологиями, то есть они (УТК) представляют производную от первых, и основу для последних [4].

Основными компонентами ключевых компетенций, как правило, являются:

- опытный коллектив специалистов, имеющий научно-исследовательскую и производственную базу, способный разрабатывать инновационные технологии и продукты для лидерства в отрасли;
- портфель заказов на инновационные продукты и технологии, подтверждающий их конкурентоспособность;
- наличие патентов, свидетельств и сертификатов, подтверждающих конкурентные преимущества на мировом уровне;
- научная школа, которая обладает профессиональными компетенциями при разработке НИР и НИОКР.

Ключевые компетенции, как правило, подразделяются на управленческие, маркетинговые и технологические. Последние обеспечивают разработку технологий и продуктов в АЭПК. Одновременно, УТК позволяют

создавать новые технологии и инновационные продукты. Сочетание данных ключевых компетенций создает сильный эффект взаимодействия, который позволяет устранять недостатки в управлении инновационным развитием, используя неиспользованный ранее потенциал человеческого капитала и приобретая новые инновационные конкурентные преимущества. В ГК «Росатом» и АЭПК, в частности, с целью создания уникальных инновационно-технологических компетенций (УИТК), а также достижения технологического превосходства реализует Единый отраслевой тематический план НИОКР (ЕОТП), целями которого являются [5]:

- повышение результативности и эффективности научных исследований и разработок для последующего создания новых продуктов, подготовка к последующей коммерциализации достигнутых результатов;
- достижение лидерства в основных технических характеристиках разрабатываемого продукта (технологии) перед лучшими мировыми аналогами, расширение экспортного потенциала в атомной отрасли;
- развитие перспективных направлений научно-технического развития Госкорпорации «Росатом» (ПННТР), а также достижение результатов поисковых работ, в том числе вне ПННТР;
- обеспечение национальной безопасности.

Основным двигателем опережающего развития АЭПК является ускорение процессов создания новых знаний и развития новых компетенций. Это, в свою очередь, приводит к более быстрой разработке, производству и внедрению на рынок новых продуктов и технологий, а также к повышению глобальной конкурентоспособности. Использование новых компетенций становится ключевым фактором в конкурентной борьбе, а также источником создания и вывода на рынок инновационной продукции в различных отраслях экономики. Взаимодействие всех этих тенденций приводит к синергетическому эффекту в инновационном развитии. Индивидуализация процессов разработки, производства и потребления играет значительную роль в повышении значимости технологических компетенций, способных создавать инновационные технологии и продукты в различных сферах применения. Наиболее важные компетенции становятся ключевыми [1].

В свою очередь ключевые компетенции подразделяются на управленческие (организационные), маркетинговые и технологические. Одновременно уникальные технологические компетенции обеспечивают создание новых технологий и инновационные продукты. То есть прорывные знания и инновации определяют создание новых технологий и продуктов. В итоге ключевые компетенции формируют синергетический мультипликатор компетенций, которые за счет задействования ранее

неиспользуемого потенциала человеческого капитала приобретают инновационные конкурентные преимущества [6]. Ожидается, что в сферах науки, технологий и производства будут созданы Центры глобальной конкурентоспособности, которые благодаря необходимым материальным, техническим и финансовым ресурсам обеспечат разработку и производство инновационных технологий и продуктов для разных сфер применения, соответствующих критериям глобального превосходства.

Предлагаемый подход активизирует систематизацию оценки мультипликативного влияния непосредственно, ключевой компетенции (КК), уникальной технологической компетенции (УТК), уникальной инновационной компетенции (УИК) и факторов их обеспечивающих, на устойчивое развитие АЭПК. Для достижения указанной цели используется иерархическая модель, построенная с применением метода анализа иерархий (метод Саати). Этот метод основывается на принципах декомпозиции, которая предусматривает разбиение проблемы УИТК на иерархические уровни, сравнительных оценок и синтеза приоритетов. Алгоритм метода включает следующие этапы (рис. 1):

Этап 1. Формирование иерархии целей в виде оценки устойчивого развития АЭПК (цели — критерию) (1 уровень — «Обеспечение устойчивого развития АЭПК»; 2 уровень — «Оценка влияния компетенций на устойчивое развитие АЭПК»; 3 уровень — «Оценка ключевых факторов влияния на уровень развития компетенций»).

Этап 2. Обоснование факторов и вектора приоритетов компетенций, влияющих на устойчивое развитие АЭПК на каждом уровне иерархии.

Этап 3. Использование метода анализа иерархий позволяет определить относительную важность элементов и факторов влияния в рамках иерархической структуры. Этот метод также позволяет структурировать процессы и исследовать взаимосвязи в сложных системах, таких как АЭПК. Однако, метод имеет ограничения в размере матрицы парных сравнений (не более девяти элементов). Преимуществом метода является его универсальность и гибкость, позволяющая выделить наиболее значимые факторы и оценить их значимость в логической связи друг с другом. Согласованность суждений оценивается с помощью индекса однородности или отношения однородности, которые рассчитываются по соответствующим формулам:

$$UO = UC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (1)$$

$$OO = OC = \frac{UO}{M(uo)} \quad (2)$$

Среднее значение индекса однородности  $M(uo)$  определяется на основе экспериментальных данных случайно составленной матрицы парных сравнений. Это является табличной величиной, которая зависит от размерности матрицы и является входным параметром. (таблица 1).

Таблица 1.

Стандартизированные оценки согласованности суждений в зависимости от размерности матрицы

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$M(uo)$	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51

Для оценки согласованности суждений, допустимое значение индекса однородности (ОО) не должно превышать 0,1. Если значение индекса ОО больше 0,1, это означает нарушение логики суждений. При оценке устойчивого развития АЭПК и осуществлении иерархического синтеза индекс однородности находился в пределах 0,0198–0,0659.

Этап 4. Определение вектора альтернатив с учетом конкретных связей между элементами, принадлежащими различным уровням устойчивого развития АЭПК

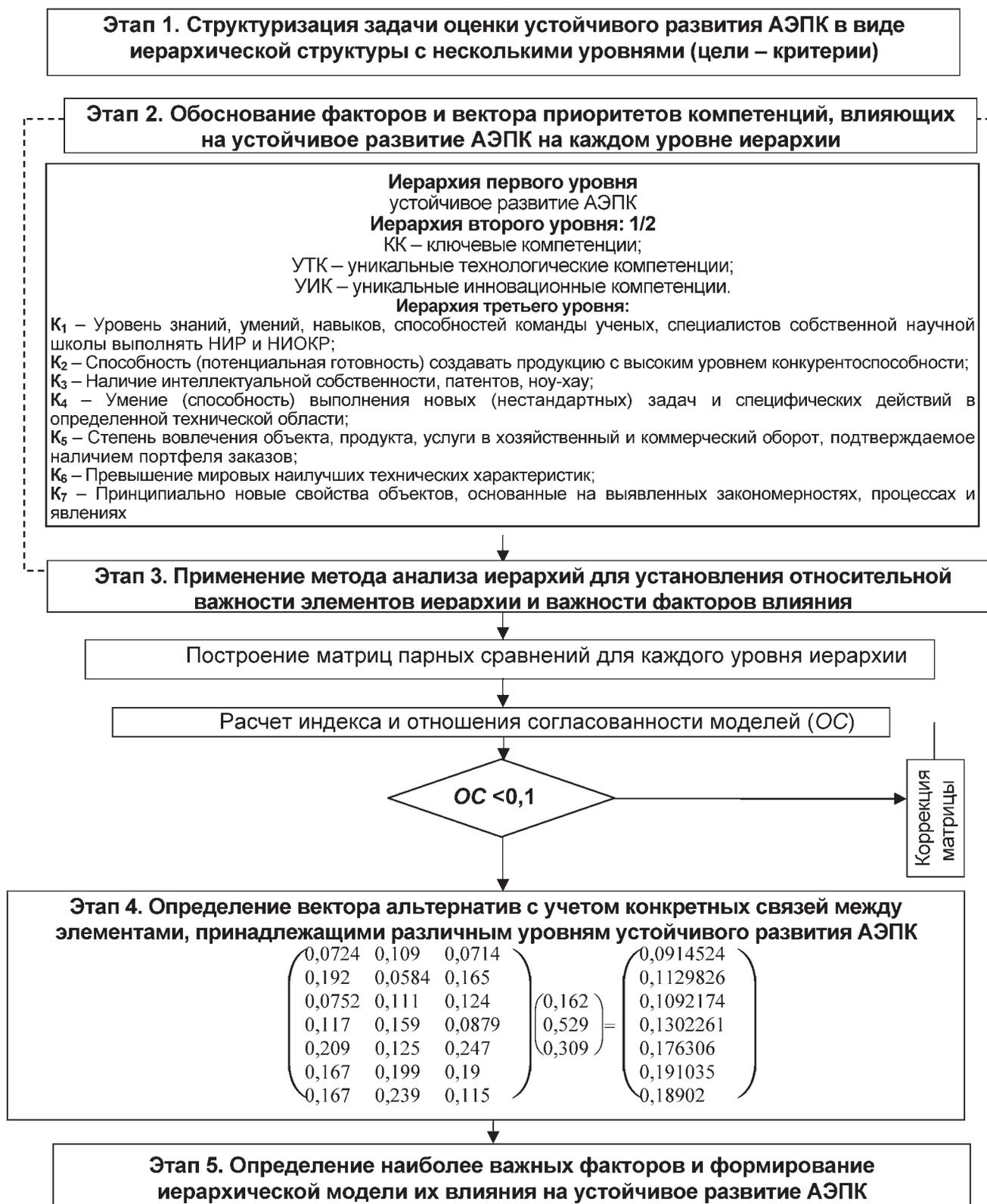
Этап 5. Определение наиболее важных факторов и формирование иерархической модели их влияния на устойчивое развитие АЭПК.

На заключительном этапе осуществляется формирование иерархической модели оценки факторов УИТК, определяющих устойчивого развития АЭПК (рисунок 2).

Таким образом, установлено, что наиболее важными факторами при обосновании (УИТК) максимальный вес имеют следующие факторы:

- в подсистеме «Оценка влияния компетенций на устойчивое развитие АЭПК» — уникальные технологические компетенции (УТК = 0,529);
- в подсистеме «Оценка ключевых факторов влияния на уровень УИТК»: превышение мировых наилучших технических характеристик ( $K_6 = 0,191$ ); принципиально новые свойства объектов, основанные на выявленных закономерностях, процессах и явлениях ( $K_7 = 0,189$ ); степень вовлечения объекта, продукта, услуги в хозяйственный и коммерческий оборот, подтверждаемое наличием портфеля заказов ( $K_{57} = 0,176$ ).

Выявленные факторы и их значимость позволяют сформулировать следующее понятие. Уникальные инновационно-технологические компетенции — это набор способностей, навыков, знаний, опыта выполнения НИОКР, наличие определенных ресурсов (например, высокопроизводительных вычислительных систем, уникальных материалов и др.) и передовых цифровых



да                      нет

Рис. 1. Алгоритм применения метода анализа иерархий при оценке устойчивого развития АЭПК

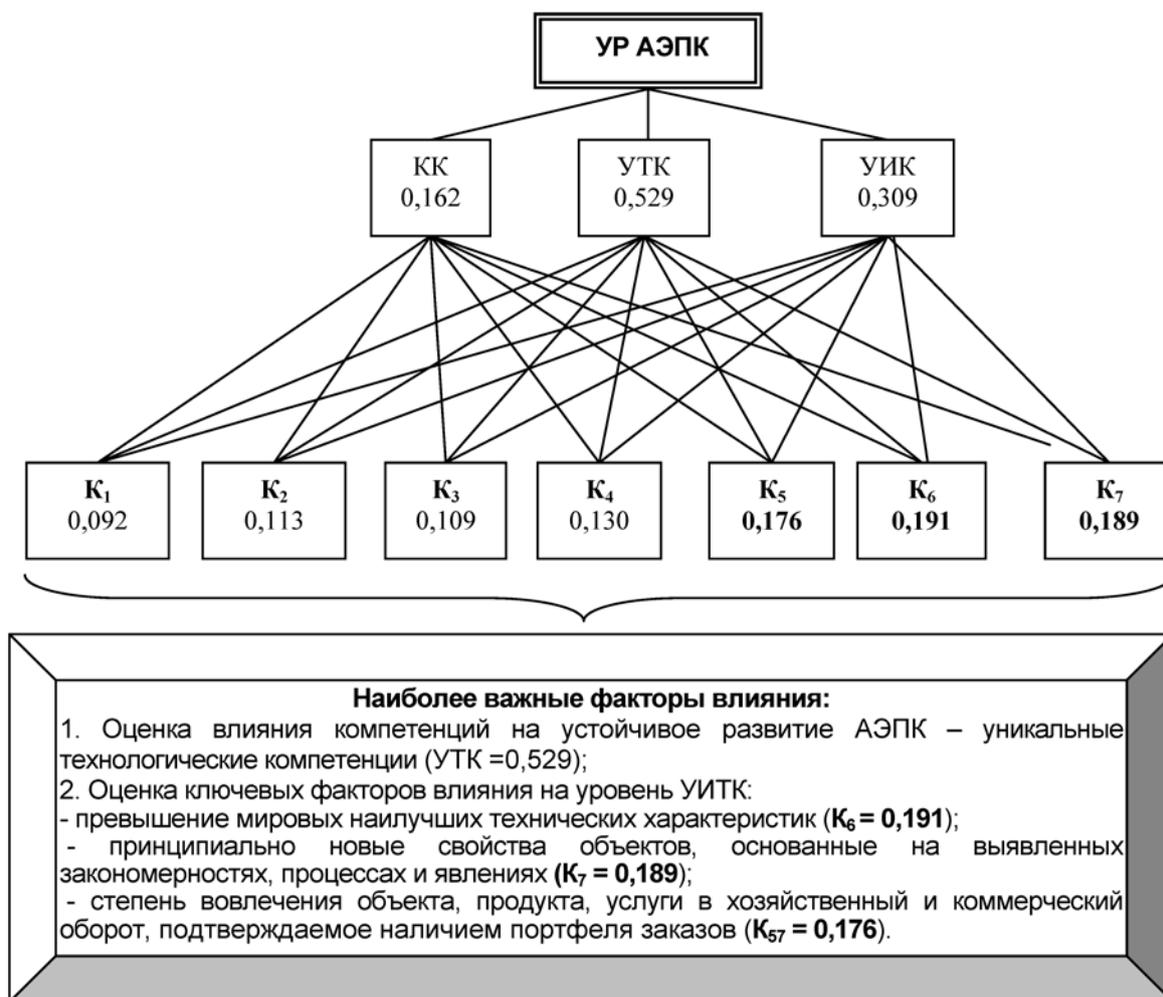


Рис. 2. Иерархическая схема влияния факторов на УИТК и устойчивое развитие АЭПК

и производственных технологий, позволяющие организации создавать и внедрять инновационные продукты и технологии, которые не могут быть повторены другими компаниями и обеспечивающие лидирующие позиции, и конкурентные преимущества на рынке.

Таким образом, предложен подход к построению модели влияния уникальных инновационно-технологических компетенций в обеспечении устойчивого развития атомного энергопромышленного комплекса, отличающийся применением технологии многоуровневого иерархического синтеза при оценке степени воздействия ключевых, уникальных технологических и инновацион-

ных компетенций (подсистема «Оценка влияния компетенций на устойчивое развитие АЭПК») и системы факторов в виде знаний, умений, навыков, способностей, наличия интеллектуальной собственности, специалистов, способных выполнять новые (нестандартные) задачи и специфические действия при создании принципиально новой продукции с превышением характеристик наилучших мировых аналогов, позволяющая обеспечить широкое вовлечение в хозяйственный и коммерческий оборот высокотехнологичной и наукоемкой продукции АЭПК.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Годовой отчетом АО «Атомэнергпромпром» за 2021 г. [Электронный ресурс]. URL: [https://report.rosatom.ru/go/atomenergoprom/go\\_atomenergoprom\\_2021/aerpk\\_2021.pdf](https://report.rosatom.ru/go/atomenergoprom/go_atomenergoprom_2021/aerpk_2021.pdf).
2. Тюлин А.Е. Теория и практика управления компетенциями, определяющими конкурентоспособность интегрированных структур: монография. М.: Издательский дом «Спектр», 2015. 312 с.
3. Хамел Г., Прахалад К.К. Конкурируя за будущее. Создание рынков завтрашнего дня. М.: Олим-Бизнес, 2014. 288 с.
4. Каширин А.И. Разработка механизмов опережающего инновационного развития государственных корпораций на основе уникальных технологических компетенций: автореф. дисс... доктора экон. наук: 08.00.05; [Место защиты: РУДН]. — М., 2019. — 47 с.
5. Единый отраслевой тематический план реализации научно-технической политики Госкорпорации «Росатом» [Электронный ресурс]. URL: <https://naukarosatom.ru/plan>.
6. Стреналюк В.В. Разработка системы управления уникальными технологическими компетенциями высокотехнологичных предприятий промышленности: дисс... кандид. экон. наук: 08.00.05 [Место защиты: РУДН]. — М., 2018. — 198 с.
7. Роль крупных компаний в научно-технологическом развитии /// Сборник докладов международной конференции по консультационно-экспертному сопровождению разработки стратегии научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочный период. М.: Высшая школа экономики, 29–31 марта 2016 [Электронный ресурс] — Режим доступа: [https://issek.hse.ru/data/2016/06/09/1116827980/29-31march2016\\_rol\\_krupnih\\_kompanii.pdf](https://issek.hse.ru/data/2016/06/09/1116827980/29-31march2016_rol_krupnih_kompanii.pdf).

© Николаенко Андрей Владимирович (Nikolaenko\_AV@nrcki.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»