

# Моделирование и визуализация корпоративно-экономических процессов предприятий ракетно-космической промышленности

Кузнецова Елена Алексеевна,  
начальник отдела Департамента корпоративного управления ФГУП «Организация «Агат»,  
kuznechik20@yandex.ru,

Муракаев Ильнур Марсович,  
к.э.н., заместитель директора по корпоративному управлению и ревизионной работе ФГУП «Организация «Агат»,  
nurchih@mail.ru,

Цыбулевский Сергей Евгеньевич,  
начальник Департамента корпоративного управления ФГУП «Организация «Агат»,  
tsybulevsky@mail.ru

В статье рассматривается текущее состояние вопроса, характеризующее экономику космической деятельности в контексте поступательного развития ракетно-космической промышленности, основанного на эффективном использовании результатов научно-технической деятельности, получаемых (полученных) в результате рекурсионного инвестирования наработанного научно-технического потенциала в хозяйственный оборот высокотехнологичных предприятий космической отрасли и создании условий для перехода сложившейся экономики космической деятельности к постиндустриальному укладу экономических взаимоотношений между её участниками с учетом новых трендов в развитии российской экономики.

В работе затронуты вопросы исследования макроэкономических воздействий на микроэкономические показатели деятельности хозяйствующих субъектов и их пропорций, сложившихся на сегодняшний день в российской экономике на примере рассмотрения внутриотраслевых взаимосвязей, существующих в ракетно-космической промышленности. Проанализированы основные факторы индустриального производства воспроизводимых экономических благ в наукоёмких отраслях высокотехнологичного производства на примере ракетно-космической промышленности, как одной из высокотехнологичных отраслей обрабатывающей промышленности, предопределяющих постепенную смену экономического уклада с переходом к экономике постиндустриального типа, где основополагающим фактором будут являться научные знания и открытие возможностей для их промышленного использования.

Ключевые слова: Экономика космической деятельности, предприятия ракетно-космической промышленности, индустриальная экономика, машиностроение, конкурентоспособность, экономика знаний, высокотехнологичные отрасли производства, рекурсионное инвестирование результатов научно-технической деятельности.

Рассмотрение вопроса экономики космической деятельности напрямую связано с необходимостью раскрытия понятийного смысла, вкладываемого в дефиницию - космическая деятельность в соответствии с законом Российской Федерации от 20.08.1993 № 5663-1 «О космической деятельности» и представляющую любую деятельность, непосредственно связанную с проведением исследовательских работ по изучению и использованию космического пространства путём изготовления и последующего применения космической техники, материалов, технологий и оказания услуг, которые связаны с космической деятельностью, включая использование результатов космической деятельности [1].

Таким образом, можно с полной уверенностью утверждать, что экономика космической деятельности представляет из себя систему отношений, направленную на рациональное и сбалансированное воспроизводство и последующее использование как полученных результатов космической деятельности, так и созданной в процессе получения данных результатов космической техники и технологий в целях решения поставленных задач и достижения целей, определяемых государственной политикой в области космической деятельности [2].

Данные экономические отношения складываются во взаимоувязанную систему, образующую экономическую целостность в виде структуры отношений производства и последующего потребления воспроизведённых экономических благ, как правило в виде определённого материального, либо нематериального актива, представляющего, применительно к космической деятельности, как одной из высокотехнологичных отраслей промышленности, результат научно-технической деятельности в формате научно-технической продукции. Участниками данных отношений являются хозяйствующие субъекты, обеспечивающие выполнение программно-плановых мероприятий государственной политики в области космической деятельности.

Формально в очерченный круг может войти любой хозяйствующий субъект, способный выполнить условия по качеству и уровню создаваемой наукоёмкой продукции и технологиям в области ракетно-космической техники, но на сегодняшний день, периметр данных участников ограничен как по уровню производственных возможностей, предоставляемых её участниками, так и месту, занимаемому ими в цепочке технологического уклада [3], и в основном представлен предприятиями и организациями, осуществляющими свою деятельность в периметре интересов Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос», имеющей возможность оказывать корпоративное воздействие на процессы управления производственно-хозяйственной деятельностью данных хозяйствующих субъектов и осуществлять реализацию государственной политики в установленной сфере деятельности.

Анализ программно-плановых документов показывает, что основной вектор, задаваемый государственной политикой в области космической деятельности, направлен на содействие экономическому развитию государства, включающему укрепление и развитие научно-технологического потенциала, а также решение вопросов в области обеспечения обороны и безопасности, что ставит всю экономику космической деятельности в определённую зависимость от стратегического целеполагания и решения тактических задач на данном временном интервале, задаваемых органом, определяющим государственную политику в области космической деятельности.

Согласно Конституции Российской Федерации, вопросы деятельности в космосе отнесены к прерогативе Российской Федерации, от лица которой выступает глава государства, обладающая всем спектром полномочий по рассмотрению и утверждению основных положений государственной политики в области космической деятельности, включая решение наиболее важных вопросов по данному направлению деятельности.

В свою очередь Правительство Российской Федерации в пределах предоставленных полномочий осуществляет реализацию государственной политики в области кос-

мической деятельности в интересах как научного сообщества, так иных отраслей российской экономики, обеспечивая при этом функционирование и развитие ракетно-космической промышленности и создаваемой ею космической инфраструктуры.

Проводником, обеспечивающим непосредственную реализацию запланированных мероприятий в рамках проводимой государственной политики в области космической деятельности, как уже отмечалось ранее, является Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос», осуществляющая реализацию государственной политики в установленной сфере деятельности.

И здесь необходимо обратить особое внимание на возникающий дуализм закладываемых отношений в экономику хозяйствующих субъектов, осуществляющих свою финансово-хозяйственную деятельность в области космической деятельности, поскольку, с одной стороны запланированные программно-плановые мероприятия в рамках реализуемой государственной политики не способны должным образом и в необходимых объёмах компенсировать экономические потребности хозяйствующих субъектов, в силу специфики отношений, складывающихся между предприятиями и организациями ракетно-космической промышленности и Государственной корпорацией по космической деятельности «Роскосмос», одновременно осуществляющей в том числе полномочия (функции) главного распорядителя бюджетных средств при осуществлении финансирования научно-исследовательских, опытно-конструкторских, технологических работ и капитальных вложений предприятий и организаций ракетно-космической промышленности и функции некоммерческой организации, осуществляющей социально-управленческие или иные общественно-полезные функции, определённые Федеральным законом от 13.07.2015 № 215-ФЗ «О Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос», включая предпринимательскую деятельность поскольку это служит достижению целей [4], ради которых она создавалась.

Учитывая изложенное, можно с полной уверенностью констатировать, что специфика дуализма экономических отношений в области космической деятельности заключается в том, что формально выстраиваемая экономическая система в одном лице включает в себе как функции головного заказчика ракетно-косми-



Рис. 1. Макроэкономические пропорции в российской экономике

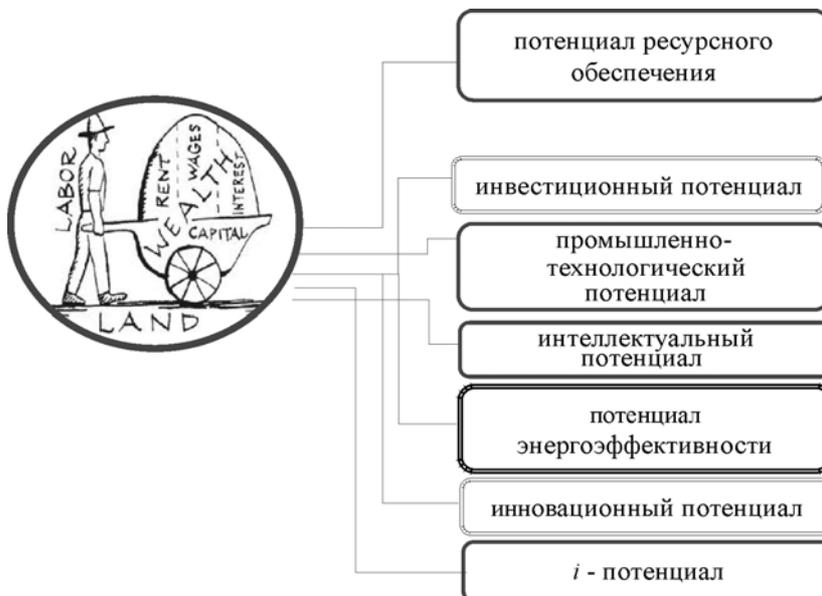


Рис. 2. Система с элементами эклектики трансформированных факторов производства

ческой техники и научно-исследовательских работ в области космоса, так и полномочия полноправного субъекта экономических отношений, способного проводить работы по коммерческим космическим проектам и программам с обеспечением должного уровня рентабельности и прибыльности указанных проектов, призванных поставить ракетно-космическую промышленность на рельсы самоокупаемости [5].

Попытка агрегации двух взаимоисключающих подходов и принципов функционирования экономики космической деятельности, заключённой в формат государственной корпорации, создаёт условия для последующего генезиса кон-

фликта интересов, заключающегося в ответе на ряд вопросов, связанных с определением приоритета решаемых задач, то есть, либо это задачи в области обеспечения национальной обороноспособности и безопасности государства, либо приоритетом будет являться обеспечение формирования коммерческого рынка космических услуг с последующим выходом на самоокупаемость.

В зависимости от определения ключевого приоритета дальнейшей деятельности будет зависеть и концепция дальнейшего развития ракетно-космической промышленности.

Как показывает опыт деятельности ведущих зарубежных компаний, работа-



Рис. 3. Экономика индустриального типа



Рис. 4. Экономика постиндустриального типа (экономика знаний)

ющих на международном космическом рынке, победу в конкурентной борьбе одерживают те участники, которые способны показать более высокий уровень технологической готовности и зрелости выпускаемой продукции, обуславливаемой высокой добавочной стоимостью, являющейся, как правило, результатом экспериментальной научно-технической деятельности научно-инженерных школ не только в области космических исследований и передовых разработок, но и в области изучения фундаментальных наук [6].

При этом необходимо не сбрасывать со счетов складывающиеся в российской экономике макроэкономические пропорции (см. рис. 1), по сути задающие конфигурацию всему облику ракетно-космической промышленности.

В контексте рассматриваемой темы исследования объектом изучения будут являться такие макроэкономические пропорции, сложившиеся на сегодняшний день в российской экономике, как внутриотраслевые взаимосвязи в ракетно-космической промышленности, представленные качественными характеристиками рассматриваемого процесса и их влияние на микроэкономические показатели хозяйствующего субъекта (см. рис. 1).

Экономической детерминантой, обуславливающей качественное развитие внутриотраслевых взаимосвязей, пред-

ставленных на микроуровне в виде предприятий и организаций, работающих в установленной Государственной корпорацией по космической деятельности «Роскосмос» сфере деятельности, является обеспечение эффективности и конкурентоспособности путём трансформации высокотехнологичных и наукоёмких производств в инновационную составляющую макроэкономических процессов российской экономики.

Взаимодействие основных факторов индустриального производства способствовало построению взаимоувязанной системы с элементами эклектики трансформированных факторов производства (см. рис.2), что в конечном итоге, преобразовалось в целостную экономическую структуру отношений производства и последующее потребление воспроизводимых экономических благ в наукоёмких и высокотехнологичных отраслях обрабатывающей промышленности, неотъемлемой частью которой является ракетно-космическая промышленность, каждый из которых представляет собой как самостоятельный субъект воздействия, так и сборный пул составляющих и формирующих его факторов.

Учитывая изложенное, концептуальный облик взаимоувязанной системы, формирующей экономику космической деятельности, основанную на индустриальном типе хозяйствования, можно

представить в следующей конфигурации (см. рис.3).

В изложенном контексте производственная сфера является определяющим фактором деятельности перерабатывающих отраслей промышленности. Однако на протяжении второй половины XX века усилилась и стала поступательно развиваться тенденция преобладания непроизводственной сферы промышленности во многих ключевых сегментах экономики, включая высокотехнологичные отрасли производства, а в первой половине XXI века данная тенденция не только усилилась, но и стала доминирующей.

Теперь коммерческий успех того или иного проекта стал зависеть не только и не столько от обладания факторами производства, но и стал, возможно даже в первую очередь, определяться информацией в виде новых знаний в той или иной сфере жизнедеятельности человека, включая потенциальные риски [7], сопровождающие данные процессы.

Увеличение объёма новых знаний и количества поступающей информации, требующей анализа, предопределили переход к новому типу экономического устройства постиндустриальной экономики, где в качестве движущей силы экономики выступают научные знания, обеспечивающие качественно иной уклад экономико-хозяйственных отношений взаимодействующих субъектов.

Знания фундаментального характера, полученные в результате научно-исследовательской работы и доведённые до стадии прикладного использования, дают неоспоримые конкурентные преимущества их обладателям.

Складывающуюся новую объективную реальность экономического уклада постиндустриального типа, обусловленную инновационно-техническим ростом, можно представить следующим образом (см. рис.4).

Постараемся проанализировать объективные экономические реалии в части внутриотраслевых взаимосвязей в ракетно-космической промышленности, представленных качественными характеристиками в целях описания модельной конфигурации происходящих экономических процессов при помощи использования элементов геометрического построения и физических закономерностей.

Представим экономику космической деятельности в виде геометрической фигуры, движущейся по определённой траектории к заранее определённой цели. Абстрагируясь от конфигурации и размеров, предположим, что данная систе-

ма перемещается по заданной траектории прямолинейно и поступательно, при этом, образуемый центр масс данной геометрической фигуры в расчёт не принимается, а рассматривается только кинетическое движение всей системы из точек  $A, B, C, D, E, i$  в точки  $A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, i_1$  (см. рис.5).

По мере перемещения во времени траектория движения точек образует пространственный объём образуемой геометрической фигуры.

С экономической точки зрения вершины основания получившейся фигуры можно представить в виде целей, изложенных в программно-плановых документах стратегического уровня: Федеральная космическая программа России на 2016-2025 годы [8], федеральные целевые программы в области космоса, Стратегия развития Госкорпорации «Роскосмос» [9] и др., достижение которых обусловлено решением задач научно-производственного характера при должном уровне финансирования.

Вершины фигуры  $A, B, C, D, E, i$  можно представить в виде следующих целей:  $A$  – развитие средств связи, вещания и ретрансляции;  $B$  – функциональные космические исследования;  $C$  – развитие перспективных технологий;  $D$  – исследования в области дистанционного зондирования Земли;  $E$  – пилотируемые полёты;  $i$  – другие цели.

Таким образом, получившаяся площадь  $A, B, C, D, E, i$  представляет совокупный спрос в денежном эквиваленте, формируемый основным регулятором космической деятельности в лице Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» находящейся в центре. В то же время в площади данного периметра находится фактическая себестоимость предоставляемой ракетно-космической промышленности продукцией и услугами:  $A_{cost}, B_{cost}, C_{cost}, D_{cost}, E_{cost}, i_{cost}$  (см. рис.6).

Разнонаправленные векторы, исходящие из центра, представляют объём финансирования по тому или иному программно-плановому документу.

Время, в течение которого реализуются мероприятия, проходя расстояние из точек  $A > A_1, B > B_1, C > C_1, D > D_1, E > E_1, i > i_1$ , является фактически затраченным на достижение поставленных целей, образуя рёбра рассматриваемой фигуры.

В период прохождения временного интервала в процессе поступательного движения моделируемой экономической системы происходит одновременное действие как внутренних, так и внешних фак-

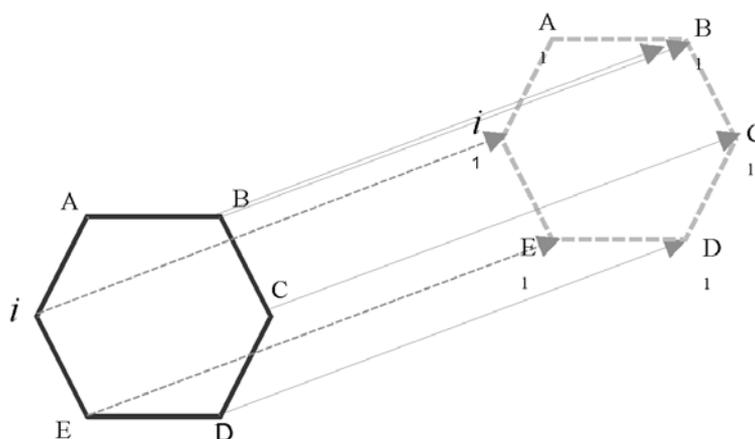


Рис. 5. Представление экономики космической деятельности в виде геометрической фигуры

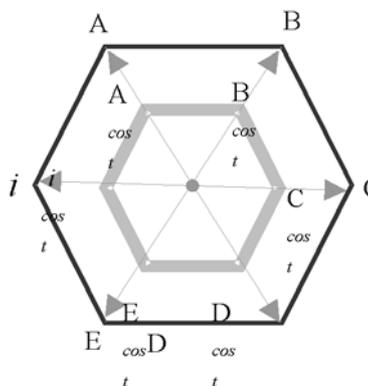


Рис. 6. Совокупный спрос в денежном эквиваленте, формируемый Роскосмосом

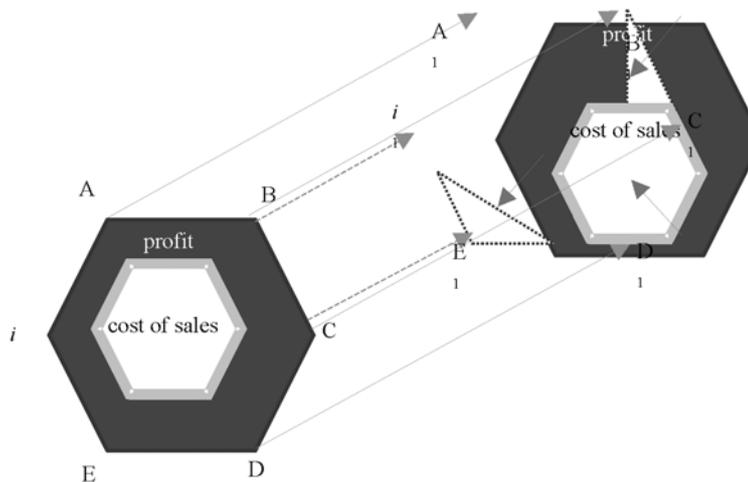


Рис. 7. Изменение площади объёма фактического финансирования запланированных мероприятий в процессе поступательного движения моделируемой экономической системы

торов, меняющих площадь объёма фактического финансирования запланированных мероприятий, как правило, уменьшая прибыль предприятий ракетно-космической промышленности (см. рис.7).

Выпадающие при этом доходы, при неизменности поставленных целей (вершины многоугольника) заставляют испол-

нителей государственных контрактов искать возможности покрытия потенциальных убытков.

Моделирование и визуализация процессов экономики космической деятельности предприятий ракетно-космической промышленности позволяют потенциально определить направления для исследо-

вания негативных факторов, затрудняющих дальнейшее построение эффективных экономико-производственных процессов.

Вывод: анализ предложенных факторов в виде графического изображения микроэкономического воздействия на указанный субъект экономики космической деятельности, закладываемых в программно-целевых документах, показывает зависимость деятельности хозяйствующего субъекта от бюджетного финансирования, а также показывает, что при его снижении возможно уменьшение финансово-экономических показателей деятельности предприятий и обосновывает возможность использования внутренних ресурсов в виде имеющихся у предприятий потенциалов (см. рис. 2), в том числе полученных путем декомпозиции и рекуперации ранее сформированных научно-технических заделов, а также возможностей внутреннего инвестирования средств одних потенциалов в другие в зависимости от возникающих негативных внешних макроэкономических факторов для их нивелирования. При этом микроэкономические факторы будут направлены на расширение объемов систематического воздействия в основном на уменьшение площади себестоимости.

Таким образом для обеспечения равновесия микроэкономической системы хозяйствующего субъекта представляется целесообразным использование следующих пропорций его потенциалов:

1) Пропорция, связывающая производственные, трудовые и финансовые потенциалы с объемом и структурой производства продукции и услуг.

2) Пропорция потенциала реинвестирования собственной прибыли, определяющая норму необходимого отчисления, т.е. ту долю в доходе хозяйствующего субъекта, которая должна пойти на расширение производства для получения определенного его объема или его качественного улучшения.

3) Пропорция распределения, определяющая соотношение в распределении доходов от производственной деятельности между всеми потенциалами, влияющими на факторы производства.

4) Пропорция замены (подмены) потенциалов, определяющая необходимое соотношение между ними, определяющаяся зависимостью от продукции потребительского спроса и предложением по объему, структуре и стоимости производимой продукции и услуг.

5) Пропорция денежной массы, отражающая соотношение между товарной и денежной массами.

## Литература

1. Закон РФ от 20.08.1993 N 5663-1 (ред. от 13.07.2015) «О космической деятельности».

2. Цыбулевский С.Е. «Использование фактора формирования нового корпоративного облика ракетно-космической промышленности при вариативности поиска источников внутренних инвестиций предприятий космической отрасли» // Вестник Московского авиационного института, том 22.

3. Муракаев И.М., Цыбулевский С.Е. «Перспективы развития высокотехнологичных отраслей отечественной промышленности с учетом технологического уклада российской экономики на примере ракетно-космической промышленности» // Научно-прикладной журнал «Микроэкономика», Выпуск № 2, 2017, с.29-32.

4. Федеральный закон от 13.07.2015 N 215-ФЗ «О Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос».

5. Цыбулевский С.Е. «Обеспечение устойчивого инновационного развития ракетно-космической промышленности через формирование её нового корпоративного облика» // Вестник ФГУП «ЦНИИ Центр», Выпуск № 3, 2016, с.104-115.

6. Муракаев И.М., Цыбулевский С.Е. «О применении метода декомпозиции ранее полученных результатов НИОКР и ТР для последующего формирования из них материальных и нематериальных активов, используемых в производственной деятельности предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности» // Периодический научный сборник Современные тенденции развития науки и технологий, Выпуск № 1 часть 5, 2017 г. По материалам XII Международной научно-практической конференции г. Белгород, 31 января 2017 г.

7. Цыбулевский С.Е. «Корпоративные риски в ракетно-космической промышленности» // Аналитический журнал Ресурсы Информация Снабжение Конкуренция, Выпуск IV-2016 октябрь-декабрь с.164-167.

8. Электронный ресурс: <https://www.roscosmos.ru/22347/>

9. Электронный ресурс: <https://www.roscosmos.ru/media/files/docs/2017/dokladstrategia.pdf>

**Modeling and visualization of organizational and economic processes of the enterprises of the space-rocket industry**  
**Kuznetsova E.A., Murakayev I.M., Tsybulevsky S.E.**

Federal State Unitary Enterprise Agat Organization

In the present article current state of the question characterizing economy of space activity in the context of the forward development of the space-rocket industry based on effective use of the results of scientific and technical activity received (received) as a result of rekuperatsionny investment of the acquired scientific and technical potential into economic turnover of the hi-tech enterprises of space branch and creation of conditions for transition of the developed economy of space activity to post-industrial way of economic relationship between its participants taking into account new trends in development of the Russian economy is considered.

In work the questions of a research of macroeconomic impacts on microeconomic indicators of activity of the economic entities and their proportions which have developed today in the Russian economy on the example of consideration of the intra-branch interrelations existing in the space-rocket industry are raised.

Major factors of industrial production of the reproduced economic benefits in the knowledge-intensive branches of hi-tech production on the example of the space-rocket industry as one of the high-tech industries of manufacturing industry predetermining gradual change of economic way with transition to economy of post-industrial type where a fundamental factor will be scientific knowledge and opening of opportunities for their industrial use are analysed.

For development of theoretical bases and practical applications of organizational and technological and organizational and economic reliability of productions work on disclosure of theoretical knowledge of economy of the organization of production of the enterprises working in a field of activity of the State corporation on space activity Roskosmos, their systematization and the transfer from the section of theoretical knowledge to a visual range for a further research of relationships of cause and effect of functioning of all designated system regarding taking measures to increase in level of reliability and stability of productions and increases in their efficiency taking into account specifics of the prevailing public financing of all variability of space activity is carried out.

The stated results can promote development of new methods and means of the organization of productions in conditions as existing and potentially possible technical and economic risks.

Keywords: Economy of space activity, the enterprise it is rocket the space industry, industrial economy, mechanical engineering, competitiveness, economy of knowledge, high-tech industries of production, rekuperatsionny investment of results of scientific and technical activity.

### References

1. The act of the Russian Federation of 20.08.1993 N 5663-1 (an edition of 13.07.2015) «About space activities».
2. Tsybulevsky of Page E. «Use of a factor of formation of a new corporate appearance of the space-rocket industry in case of variability of search of sources of internal investments of the enterprises of space branch»//Bulletin of the Moscow aviation institute, volume 22.
3. Murakayev I. M., Tsybulevsky of Page E. «Perspectives of development of high-tech industries of the domestic industry taking into account technological way of the Russian economy on the example of the space-rocket industry»// Scientific and application-oriented log «Mikroekonomika», Release No. 2, 2017, page 29-32.
4. The federal law of 13.07.2015 N 215-FZ «About the State corporation on space activities Roskosmos».
5. Tsybulevsky of Page E. «Support of sustainable innovative development of the space-rocket industry through formation of its new corporate appearance»//Bulletin of Federal State Unitary Enterprise Central Research Institute Centre, Release No. 3, 2016, page 104-115.
6. Murakayev I. M., Tsybulevsky of Page E. «About application of the decomposition technique of earlier received results of research and development and TR for the subsequent formation from them the material and intangible assets used in production activity of the enterprises of high-tech industries of the industry»//the Periodic scientific collection the Current trends of development of science and technologies, Release No. 1 part 5, 2017 of On materials XXII of the International scientific and practical conference Belgorod, on January 31, 2017.
7. Tsybulevsky of Page E. «Corporate risks in the space-rocket industry»//Analytical log Information Supply Competition Resources, Release of IV-2016 October-December of page 164-167.
8. Electronic resource: <https://www.roscosmos.ru/22347/>
9. Electronic resource: <https://www.roscosmos.ru/media/files/docs/2017/dokladstrategia.pdf>