

В.В. Глухов, Е.О. Серова

**КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР,
СТИМУЛИРУЮЩИЙ ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ
НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

V.V. Glukhov, E.O. Serova

**SPACE TECHNOLOGIES AS THE FACTOR
STIMULATING INNOVATIVE DEVELOPMENT
OF NATIONAL ECONOMY**

Развитие космических исследований проявляется высшими достижениями науки и техники. Это концентрация мировых достижений в области фундаментальных исследований, материаловедения, технологий, электроники и других научно-технических направлений. Ракетно-космический комплекс является сложнейшим и совершенным видом современной техники. В настоящее время необходимо разделить ближний и дальний космос. Они отличаются задачами, техническим обеспечением, «близостью» результатов полезности. Если на первом этапе космической деятельности главным достижением был прорыв за пределы земного притяжения, то в настоящее время расширяются направления по изучению жизнедеятельности человека в условиях космоса, встроенности этого элемента исследований с учетом его особенностей в земные процессы, поиску эффективного применения возможностей космоса в интересах качества жизни на Земле, безопасности Земли. Запуск и поддержание отдельных спутников и спутниковых группировок, расширение деятельности человека в условиях космической станции подтолкнули развитие материалов, техники, электроники, оптики, информационных технологий, телевидения и связи. Появились принципиально новые композиционные материалы, микроэлектроника, технологии передачи больших объемов данных, мобильные телекоммуникации, солнечные батареи электроэнергии, системы автоматического управления. Космические исследования все глубже входят в жизнь всего человечества, начинают играть все большую роль в экономике, оказывают большое влияние на повышение благосостояния народов всех стран, что говорит об актуальности темы данного исследования. Космическая деятельность определена как одна из сфер жизнедеятельности, что позволяет для ее развития использовать тенденции, сложившиеся в освоенных сферах, прежде всего – воздушной среды. Космические технологии являются фактором, стимулирующим инновационное развитие национальной экономики. В результате исследования предложены классификация видов космических работ, принципы оценки ее эффективности. Учитывая появление нового рыночного пространства – области космических работ и услуг, предложены механизмы, стимулирующие развитие космической отрасли.

КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ; ИННОВАЦИИ; ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА; ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ; РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ; КЛАССИФИКАЦИЯ; ПОДХОДЫ.

Development of space researches is manifestation of the highest achievements of science and technology. It is concentration of world achievements of basic researches, materials science, technologies, electronics and other scientific and technical directions. The space-rocket complex is the most difficult and perfective aspect of modern equipment. Now it is necessary to divide near and far space. They differ in tasks, technical providing, «proximity» of results of usefulness. If at the first stage of space activity break out of limits of terrestrial gravitation was the main achievement, the directions of activity of the person in the conditions of space, a vstroyennost of it elements, taking into account its features, in terrestrial processes, search of effective application of opportunities of space in interests of quality of life on Earth, safety of Earth extend now. Start and maintenance of separate satellites and satellite groups, expansion of activity of the person in the conditions of space station development of materials, equipment, electronics, optics, information technologies, television and communication pushed. There were essentially new composite materials, microelectronics, technologies of transfer of large volumes of data, mobile telecommunications, solar batteries of the electric power, system of automatic control. Space researches everything are included into life of all mankind more deeply, start playing the increasing role in economy, have a great influence on increase of welfare of the people of all countries that speaks about relevance of a subject of article. By authors it is shown that space activity is defined as one of

spheres of activity that allows to use the tendencies which developed in the developed spheres, first of all the air environment for its development; space technologies are the factor stimulating innovative development of national economy. As a result of researches classification of types of space works, the principles of an assessment of its efficiency are offered. Considering emergence of new market space – space works and services, the mechanisms stimulating development of space branch are offered.

SPACE TECHNOLOGIES; INNOVATIONS; INNOVATIVE ECONOMY; FEASIBILITY STUDY; PRODUCTIVITY; CLASSIFICATION; APPROACHES.

Введение. Научно-техническое развитие человечества связано в значительной степени с освоением сфер деятельности. Суша, вода, воздушная среда прошли свой период освоения и, находясь на разной стадии использования, обеспечивают жизнедеятельность человека. Космос как среда обитания находится на самой ранней стадии использования. Его роль, масштаб и направления использования в системе жизнедеятельности человека выявляются, пробуются, оцениваются. Опыт взаимодействия освоенных сфер деятельности свидетельствует, что космос как сфера жизнедеятельности окажет влияние практически на все аспекты качества жизни человека. Выделение космоса как сферы жизнедеятельности позволяет опираться на тенденции развития более освоенных сфер, прежде всего, воздушной среды [2, 3].

Если на первом этапе космической деятельности главным достижением был сам прорыв за пределы земного притяжения, то в настоящее время расширяются направления по изучению жизнедеятельности человека в условиях космоса, встроенности этого элемента с учетом его особенностей в земные процессы, поиску эффективного применения возможностей космоса в интересах качества жизни на Земле, безопасности Земли.

Имена К.Э. Циолковский, С.П. Королев, В.П. Глушко, Вернер фон Браун и другие связаны с созданием ракет-носителей, космических кораблей, систем управления запуском, полетом, посадкой [4]. В настоящее время наряду с первым направлением наращиваются еще два сектора исследовательских и технических работ: изучение работоспособности техники в условиях космоса (системы «Космос», «Электрон», «Протон», «Прогноз» и их последователи, межпланетные станции) и проведение работ в космосе (многоцелевые космические корабли, космические станции). С появлением двух-трехместных ракет, космических станций, многодневных полетов, целевых

спутниковых группировок наступил второй этап развития космической деятельности – этап использования возможностей космоса в интересах научно-технического развития и повышения эффективности текущей деятельности.

Космические исследования проявляются высшими достижениями науки и техники, непосредственно связанными с состоянием и развитием национальной экономики [6–9, 21 и др.], в том числе с эффективностью расходования бюджетных средств [15], развитием инновационного сектора [10–14 и др.], а также развитием промышленности и производственных технологий [16–20]. Это концентрация мировых достижений в области фундаментальных исследований, материаловедения, технологий, электроники и других научно-технических направлений. Так, созданный ракетно-космический комплекс является сложнейшим и совершенным видом современной техники.

Запуск и поддержание отдельных спутников и спутниковых группировок, расширение деятельности человека в условиях космической станции подтолкнули развитие материалов, техники, электроники, оптики, информационных технологий, телевидения и связи. Появились принципиально новые композиционные материалы, микроэлектроника, технологии передачи больших объемов данных, мобильные телекоммуникации, солнечные батареи электроэнергии, системы автоматического управления. Космические исследования все глубже входят в жизнь всего человечества, начинают играть все большую роль в экономике, оказывают большое влияние на повышение благосостояния народов всех стран.

Космонавтика, наряду с постановкой новых технических задач, резко стимулирует развитие, постепенно распространяет более высокие нормы и в других отраслях. Новые материалы, технологии, приборы и агрегаты,

созданные для ракет, спутников, автоматических межпланетных станций и космической инфраструктуры, эффективно используются в повседневной практике предприятий, которые выпускают обычную, «земную» продукцию. Например, одна из главнейших задач, поставленных перед промышленностью при создании ракет, — получение новых материалов, способных выдерживать сверхнизкие и сверхвысокие температуры, устойчивых к переменным нагрузкам и вибрациям. Такие материалы были созданы и стали широко применяться при создании разнообразных «земных» машин и механизмов. Многие металлургические и машиностроительные процессы, разработанные для ракетно-космической техники, находят широкое применение в других отраслях промышленности — судостроении, самолетостроении, транспорте. Ограничение веса и габаритов приборов — необходимое условие успешного проведения исследований в космосе оказало существенное влияние на прогресс в области микроминиатюризации технических средств.

Необычные условия эксплуатации в космическом полете, разнообразие и уникальность решаемых задач, требования высокой надежности привели к тому, что ракетно-космические комплексы стали одним из самых сложных и совершенных видов техники. Она потребовала модернизации базовых отраслей и сфер экономики, развития фундаментальных и прикладных наук, образования. С реализацией космических проектов связаны: появление вычислительной управляющей техники, принципиально новых глобальных систем связи; разработка специфических математических моделей и методов, целевых комплексных программ; ряд фундаментальных открытий в областях астрофизики, космического излучения, радиационных поясов Земли.

Ближайшие направления развития ракетной техники связаны с разработкой новых конструкций, возвращаемых многоразовых комплексов, долговременных и эффективных источников энергии.

В настоящее время необходимо разделить ближний и дальний космос. Они отличаются задачами, техническим обеспечением, «близостью» результатов полезности.

В некоторых областях жизнедеятельности можно говорить о технологическом прорыве за

счет использования космических возможностей. Об этом свидетельствует сам факт появления новых наименований научных и технических направлений — космическая физика, космическая химия, космическая медицина, спутниковое телевидение, спутниковая связь, что позволяет определить ближний космос как четвертую сферу жизнедеятельности.

Методика и результаты исследования. Классифицируя работы, проводимые для космической деятельности и непосредственно в условиях космоса, можно выделить следующие виды деятельности:

1) материалы, технологии и приборы, созданные для использования в космосе, но имеющие двойное применение в земных условиях;

2) материалы, технологии и приборы исключительно космического применения, но способствующие развитию техники и технологии;

3) источники энергии, созданные для использования на спутниках, космических кораблях, космических станциях;

4) материалы и приборы, получаемые в космосе и возвращаемые для использования в земных условиях,

5) космические приборы, технологии и действия, являющиеся (органически встроенные) составной частью земных технологий.

Каждый из видов разделяется на подвиды, направления и работы. Степень освоения классификационных видов деятельности в настоящее время различна.

Космический мониторинг. Наиболее освоенным подвидом пятого вида деятельности является космический мониторинг. Он требует проведения следующих работ: мониторинга трубопроводов, лесных массивов, полевых территорий, водоемов, погодных явлений (облачные образования, вихри, циклоны, грозы, тепловые и холодные фронты и т. д.), транспорта (морские суда, самолеты, специальный автотранспорт); зондирования атмосферы, земли (геологоразведка, составление сверхточных электронных карт местности и др.); применения навигационной спутниковой системы.

Каждый вид мониторинга является многофакторным наблюдением, отображением ситуации, информированием, выработкой

рекомендаций, разработкой управленческих решений. Космический мониторинг как принципиально новый инструмент требует разработки методов его применения, механизмов стимулирования использования.

Например, для оценки метеорологической обстановки необходима оценка: облачности, осадков, температуры и влажности воздуха, атмосферного давления, скорости ветра, солнечной и земной радиации, температуры облаков и поверхности Земли, границ снежного и ледового покрытия, зарождения ураганов, вихрей и гроз, струйных потоков в атмосфере. Вся совокупность этих факторов позволяет сформулировать и решить ряд комплексных задач прогнозирования изменений климата, отличающихся высокой степенью достоверности.

Космический мониторинг, встроенный в систему принятия решений, становится фактором инновационного развития многих областей деятельности, повышения качества жизни населения, принципиального снижения потерь и затрат. Стимулировать расширение его применения может разработка методики объективных оценок экономической эффективности, снижения убытков и потерь. Требуется также разработка методики оценки затрат на космический мониторинг и экономический выигрыш от его применения (экономические и социальные оценки, качественные и количественные показатели).

Механизмы поддержки космической деятельности. Объем мирового рынка космических услуг сейчас составляет, по разным оценкам, 300–400 млрд долл. в год, затраты на запуски ракет и спутников составляют около 40 млрд долл. (10 %) [3, 5].

Расширение видов работ в условиях космоса, накопление опыта работ вовлекает в эту сферу деятельности все больше государств, предприятий, инвесторов. Формируется новый рыночный сектор, где конкуренция становится фактором стимулирования инновационных разработок.

Затраты на строительство одного корабля – около 200 млн долл. Стоимость одного килограмма груза, поднятого на орбиту Земли, составляет примерно 100 тыс. долл. С появлением новых типов ракетносителей, внедрением новых технологий, ростом рынка кос-

мических продуктов и услуг (прогноз до 100 млрд долл. в год) цена будет падать. Частные компании, осваивающие ракетостроение и космическую деятельность (Dragon, Space X и др.), оценивают свои затраты в 12 тыс. долл. за 1 кг. В недалеком будущем основатель и генеральный директор «Space X» Элон Маск обещает снизить эту цену до 1 тыс. долл. Доставка четырехтонного груза на Марс оценивается Space X в 62 млн долл. [5].

Переход от одноразовых ракет к многоразовым является принципиальным шагом в развитии космических полетов. Так, ракета Space X осуществила успешное возвращение ракеты Falcon 9 на морскую платформу. Ракета типа Falcon 9 должна проходить заправку и повторно использоваться. Цена Falcon 9 составляет 16 млн долл., а ее заправка – 200 тыс. долл. Возвращение ракеты смогла также осуществить New Shepard от компании Blue Origin Джеффа Безоса. Однако Falcon 9 способна удаляться от Земли на большее расстояние, достигать орбиты быстрее. Запуск спутника JCSAT-14 характеризуется принципиальными достижениями: стартовая скорость 2 м/с (в два раза больше, чем для полетов на МКС), вывод спутника на геостационарную орбиту 35 тыс. км (МКС на высоте 400 км). Запланированный на май 2016 г. запуск спутника GPS 3 по заказу НАСА Space X оценила в 82,7 млн долл.

Специализацией компании Bigelow Aerospace являются надувные модульные конструкции для использования в космосе. Это могут быть жилые, рабочие, складские помещения. Первый подобный модуль доставлен на МКС, его объем 16 м³.

Стимулировать развитие космической деятельности могут расширение работ, привлечение инвестиций. Инвестор пойдет на поддержку космических технологий, если наглядно оценит последствия инвестиций.

В качестве субъектов космической деятельности можно выделить:

- национальные специализированные структуры управления;
- государственные корпорации;
- акционерные компании с преобладающим государственным управлением;
- совместные предприятия с участием российских и зарубежных компаний;

- частные компании для проектирования и создания инфраструктуры (космодромы, стартовые комплексы, инженерные сооружения);
- частные фирмы для выполнения госзаказов по разработке и производства космической техники (ракеты-носители, космические аппараты, орбитальные станции);
- частные исследовательские компании;
- инвестиционные фонды.

Целями инвестора являются:

- удовлетворение потребности национальной безопасности;
- удовлетворение потребностей военного комплекса;
- удовлетворение отраслевой потребности (гражданского комплекса);
- получение государственного заказа;
- функционирование в интегрированной структуре.

Механизмы поддержки космической деятельности следующие:

- консолидация усилий и ресурсов федеральных органов исполнительной власти, компаний с государственным участием, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, организаций различных форм собственности, пользователей результатов космической деятельности (юридические и физические лица), заказывающих и получающих космические продукты и услуги;
- формирование инфраструктуры сбора, систематизации и предоставления результатов космической деятельности, продуктов и услуг;
- сочетание инструментов государственного регулирования и рыночных механизмов [15];
- разработка инструментов государственно-частного партнерства по направлениям и работам космической деятельности;
- формирование конкурентной среды в области получения и использования результатов космической деятельности;
- вовлечение в космическую деятельность предприятий малого и среднего бизнеса;
- создание условий для расширения внедрения результатов космической деятельности в работу органов исполнительной власти и органов местного самоуправления, производственную деятельность хозяйствующих субъектов;

- формирование методик и показателей эффективности использования результатов космической деятельности;
- выбор приоритетов задач развития народного хозяйства, решение которых требует участия ракетно-космической техники;
- создание эффективных и целевых ракетно-космических средств с оптимальными технико-экономическими показателями.

Организационные формы, содействующие развитию космической отрасли, – это:

- государственные корпорации;
- профильные бизнес-корпорации;
- технологические альянсы;
- государственные национальные программы;
- государственные и коммерческие конкурсы на конкретную космическую разработку.

Например, в сентябре 2007 г. американская компания Google и частный фонд X-Prize объявили конкурс, целью которого является отправка первого частного мобильного устройства на поверхность Луны. Своими силами компания разрабатывает робот (типа лунохода) и доставляет его на Луну. Там он должен преодолеть расстояние в 500 м, передать на Землю снимки, видеопанораму, пакеты данных и просуществовать в рабочем состоянии определенное время.

Экономическая оценка работ. Результативность ракетно-космических систем оценивается техническими и экономическими показателями [22, 23]. Техническими показателями являются техническая эффективность, надежность (вероятность успешности), точность (степень выполнения расчетных показателей), живучесть (дублирование систем, использование после исправления сбоев), экологическая безопасность, степень защищенности экипажа.

Техническая эффективность характеризуется соотношением массы полезного груза и стартовой массы ракеты. Повышение технической эффективности обеспечивается использованием более результативных конструкций, материалов, видов топлива. Для современных ракетно-космических систем техническая эффективность составляет 0,007–0,05 (более высокий показатель – для более мощных ракет).

Экономические показатели, характеризующие ракетно-космическую систему, следующие:

- цена ракеты;
- цена топлива;
- затраты на запуск (доставка, сборка на космодроме, проверка, транспортировка, установка, заправка, обслуживание пуска, сопровождение траектории выведения);
- затраты на сопровождение полета;
- стоимость поддерживающей (сопровождающей) космической инфраструктуры;
- стоимость стартового комплекса;
- стоимость инфраструктуры стартового комплекса;
- стоимость инфраструктуры по подготовке ракеты.

Оценивая полезность конкретной работы, выполняемой с использованием возможностей космоса, необходимо сопоставить затраты и результаты. Учитывая, что космос предоставляет новые возможности, полезность работ можно оценивать по трем вариантам [5]:

1) сопоставление цены выведения единицы полезного груза разными ракетно-космическими системами;

2) составление затрат и достигаемых результатов;

3) сопоставление затрат с использованием и без использования космических технологий (для сопоставимых результатов).

Для первого варианта оценки имеем:

$$c_1 \leq c_2,$$

где c_1 , c_2 – цена выведения 1 кг полезного груза сравниваемыми ракетно-космическими системами. При сопоставлении различают классы ракет (легкие, средние, тяжелые, сверхтяжелые), типы ракет по виду топлива, типы ракет по конструкции (компоновка), повторность использования.

Для второго варианта оценки имеем:

$$Z \leq P.$$

Если затраты Z превышают ожидаемые результаты P , то требуется отказаться от такого вида работ или найти способы снижения расходов. Применительно к космическим работам как новой сфере деятельности необходимо детализировать методику расчета

элементов затрат и результатов. В укрупненном виде затраты на отдельную работу вычисляются как

$$Z = (Z_1 + Z_2) / a + c_1 + c_2 + c_3,$$

где Z_1 – затраты на запуск космического аппарата; Z_2 – затраты на сопровождение космического аппарата; c_1 – цена космического прибора (затраты на разработку, изготовление); c_2 – затраты на обслуживание космического прибора; c_3 – затраты на передачу результатов земному пользователю (пользователям); a – доля общих аппаратных затрат, относимых на оцениваемую работу.

В укрупненном виде результаты проведения конкретной работы вычисляются как

$$P = \sum_i (V_{0i} - V_i) + \sum V_{0i} (c_{0i} - c_i),$$

где V_{0i} , V_i – объем i -й деятельности с использованием и без использования космической услуги; c_{0i} , c_i – затраты на единицу i -й деятельности с использованием и без использования космической услуги.

Например, если за счет использования услуг космического мониторинга судно оптимизировало маршрут, результатом будет экономия топлива и времени прохождения маршрута. Суммарный выигрыш будет как снижение цены за реализацию транспортировки. Аналогичным образом оценивается результат мониторинга автомобильных транспортных сетей, при котором пользователь сокращает время доставки груза.

Для третьего варианта оценки эффективности космических технологий имеем

$$Z_0 \leq Z_1,$$

где Z_0 , Z_1 – затраты с использованием и без использования космической услуги.

Выводы

1. Космическая деятельность – это одна из сфер жизнедеятельности, что позволяет для ее развития использовать тенденции, сложившиеся в освоенных сферах, прежде всего – воздушной среды.

2. Космические технологии являются фактором, стимулирующим инновационное развитие национальной экономики.

3. С учетом появления нового рыночного пространства – космических работ и

услуг необходимы и предложены механизмы, стимулирующие развитие космической отрасли, классификация видов космических работ, принципы оценки ее эффективности.

Исследование выполнено в рамках гранта Российского гуманитарного научного фонда № 15-02-00629 «Инструментарий управления научно-промышленно-образовательным комплексом на основе механизмов ГЧП и формирования программ внедрения передовых промышленных технологий»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О космической деятельности : Закон Российской Федерации.
2. Федеральная космическая программа на 2006–2015 гг.
3. Стратегия развития ракетно-космической промышленности на 2010–2015 гг.
4. **Циолковский К.Э.** «Свободное пространство», «Грезы о Земле и небе и эффекты всемирного тяготения», «Исследование мировых пространств реактивными приборами».
5. **Коптев Ю.Н., Лукьященко В.И., Сенкевич В.П., Рембеза А.И., Семененко Э.Г.** Системное прогнозирование и оптимизация опережающего задела для создания малоразмерных космических аппаратов // Российская космонавтика на рубеже веков. Вып. 6. М., 2000.
6. **Клейнер Г.Б.** Системный ресурс стратегической устойчивости экономики // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 4(223). С. 10–24. DOI: 10.5862/JE.223.1
7. **Глухов В.В., Горин Е.А., Осеевский М.Э.** Управление инновационным социально-экономическим развитием мегаполиса: методология, принципы, механизмы. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. 214 с.
8. **Бабкин А.В., Новиков А.О.** Кластер как субъект экономики: сущность, современное состояние, развитие // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского политехнического университета. Экономические науки. 2016. № 1(235). С. 9–29. DOI: 10.5862/JE.235.1
9. Развитие российского общества: социально-экономические и правовые исследования / О.В. Батурина; под ред. М.А. Винокурова, А.П. Киреевко, С.В. Чупрова; Байкал. гос. ун-т экономики и права. М.: Наука, 2014. 622 с.
10. Методология управления инновационной деятельностью экономических систем / Алетдинова А.А., Байков В.А. и др.: моногр. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014.
11. **Егоров Н.Е., Бабкин А.В.** Модель кубического пространства инноваций в экономике региона // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского политехнического университета. Экономические науки. 2011. № 5(132). С. 237–240.
12. **Вертакова Ю.В., Греченок О.Н., Греченок А.В.** Исследование возможностей перехода экономики России на инновационно-ориентированную модель развития // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 1(211). С. 84–92. DOI: 10.5862/JE.211.8
13. **Вертакова Ю.В.** Обзор экономических подходов и моделей для прогнозирования ВВП // Экономика и управление. 2016. № 2(124). С. 22–29.
14. **Вертакова Ю.В., Положенцева Ю.С., Клевцова М.Г.** Санкции в условиях глобализации и их влияние на экономическое развитие России // Экономика и управление. 2015. № 10(120). С. 24–32.
15. **Демиденко Д.С., Бабкин А.В., Кудрявцева Т.Ю.** Теоретические аспекты оценки эффективности бюджетных расходов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2009. № 3(79). С. 255–262.
16. **Бодрунов С.Д.** К вопросу о реиндустриализации российской экономики // Экономическое возрождение России. 2013. № 4(38). С. 4–26.
17. **Осипенко А.С.** Технологический трансфер в системе обеспечения инновационного развития промышленности // Экономическое возрождение России. 2014. № 1(39). С. 83–88.
18. **Мошков А.А., Жеребов Е.Д., Здольникова С.В.** Методы и подходы формирования государственной промышленной политики // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2016. № 1(235). С. 147–157. DOI: 10.5862/JE.235.14
19. **Александрова А.В., Андросенко Н.В., Бахмутская А.В.** и др. Экономика и промышленная политика: теория и инструментарий: [колл. моногр.]. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014.
20. **Чупров С.В.** Веха реформ промышленности России и Иркутской области: либерально-рыночный романтизм и реализм государственного управления // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2016. Т. 26. № 2. С. 204–212.

21. **Добрынин А.И., Ивлева Е.С., Плотников В.А.** Социально-экономические программы роста экономики и качества жизни // Экономика и управление. 2006. № 1. С. 23–30.

22. **Крошкилин А.В., Бабкин А.В., Крошкилина С.В.** Особенности построения систем поддержки принятия решений на основе нечеткой логики // Научно-технические ведомости Санкт-Петербург-

ского политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2010. № 2(97). С. 58–63.

23. **Плотников В.А., Серегин С.С.** Управление рыночными рисками деятельности предприятий на основе использования методов нечеткой логики // Экономика и управление. 2011. № 3(65). С. 79–82.

REFERENCES

1. O kosmicheskoi deiatel'nosti : Zakon Rossiiskoi Federatsii. (rus)

2. Federal'naia komicheskaiia programma na 2006–2015 gg. (rus)

3. Strategiiia razvitiia raketno-kosmicheskoi promyshlennosti na 2010–2015 gg. (rus)

4. **Tsiolkovskii K.E.** «Svobodnoe prostranstvo», «Grezy o Zemle i nebe i efekty vseirnogo tiagoteniia», «Issledovanie mirovykh prostranstv reaktivnymi priborami». (rus)

5. **Koptev Iu.N., Luk'iashchenko V.I., Senkevich V.P., Rembeza A.I., Semenenko E.G.** Sistemnoe prognozirovanie i optimizatsiia operezhaiushchego zadela dlia sozdaniia malorazmernykh kosmicheskikh apparatov. *Rossiiskaia kosmonavtika na rubezhe vekov*. Vyp. 6. M., 2000. (rus)

6. **Kleiner G.B.** System resource of economic strategic stability. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2015, no. 4(223), pp. 10–24. DOI: 10.5862/JE.223.1 (rus)

7. **Glukhov V.V., Gorin E.A., Oseevskii M.E.** Upravlenie innovatsionnym sotsial'no-ekonomicheskim razvitiem megapolisa: metodologiiia, printsipy, mekhanizmy. SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2012. 214 s. (rus)

8. **Babkin A.V., Novikov A.O.** Cluster as a subject of economy: essence, current state, development. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2016, no. 1(235), pp. 9–29. DOI: 10.5862/JE.235.1 (rus)

9. Razvitie rossiiskogo obshchestva: sotsial'no-ekonomicheskie i pravovye issledovaniia. O.V. Baturina; pod red. M.A. Vinokurova, A.P. Kireenko, S.V. Chuprova; Baikal. gos. un-t ekonomiki i prava. M.: Nauka, 2014. 622 s. (rus)

10. Metodologiiia upravleniia innovatsionnoi deiatel'nost'iu ekonomicheskikh sistem. Aletdinova A.A., Baikov V.A. i dr.: monogr. SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2014. (rus)

11. **Egorov N.E., Babkin A.V.** Model of cubic space of innovations in region economy. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2011, no. 5(132), pp. 237–240. (rus)

12. **Vertakova Iu.V., Grecheniuk O.N., Grecheniuk A.V.** Studying the possibility for the russian economy to change over the innovation-oriented development model. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2015, no. 1(211), pp. 84–92. DOI: 10.5862/JE.211.8 (rus)

13. **Vertakova Iu.V.** Obzor ekonomicheskikh podkhodov i modelei dlia prognozirovaniia VVP. *Ekonomika i upravlenie*. 2016. № 2(124). S. 22–29. (rus)

14. **Vertakova Iu.V., Polozhentseva Iu.S., Klevtsova M.G.** Sanktsii v usloviakh globalizatsii i ikh vliianie na ekonomicheskoe razvitie Rossii. *Ekonomika i upravlenie*. 2015. № 10(120). S. 24–32. (rus)

15. **Demidenko D.S., Babkin A.V., Kudryavtseva T.U.** Theoretical aspects of the estimation of efficiency of budgetary expenses. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2009, no. 3(79), pp. 255–262. (rus)

16. **Bodrunov S.D.** K voprosu o reindustrializatsii rossiiskoi ekonomiki. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii*. 2013. № 4(38). S. 4–26. (rus)

17. **Osipenko A.S.** Tekhnologicheskii transfer v sisteme obespecheniia innovatsionnogo razvitiia promyshlennosti. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii*. 2014. № 1(39). S. 83–88. (rus)

18. **Moshkov A.A., Zherebov E.D., Zdolnikova S.V.** Methods and approaches of forming the state industrial policy. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2016, no. 1(235), pp. 147–157. DOI: 10.5862/JE.235.14 (rus)

19. **Aleksandrova A.V., Androsenko N.V., Bakhmutskaia A.V.** i dr. Ekonomika i promyshlennaia politika: teoriia i instrumentarii: koll. monogr. SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2014. (rus)

20. **Chuprov S.V.** Vekha reform promyshlennosti Rossii i Irkutskoi oblasti: liberal'no-rynochnyi romantizm i realizm gosudarstvennogo upravleniia. *Izvestiia Irkutskoi gosudarstvennoi ekonomicheskoi akademii*. 2016. T. 26. № 2. S. 204–212. (rus)

21. **Dobrynin A.I., Ivleva E.S., Plotnikov V.A.** Sotsial'no-ekonomicheskie programmy rosta ekonomiki i

kachestva zhizni. *Ekonomika i upravlenie*. 2006. № 1. S. 23–30. (rus)

22. **Kroshilin A.V., Babkin A.V., Kroshilina S.V.** Osobennosti postroeniia sistem podderzhki priniatiia reshenii na osnove nechetkoi logiki. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Computer*

Science. Telecommunications and Control Systems, 2010, no. 2(97), pp. 58–63. (rus)

23. **Plotnikov V.A., Seregin S.S.** Upravlenie rynochnymi riskami deiatel'nosti predpriatii na osnove ispol'zovaniia metodov nechetkoi logiki. *Ekonomika i upravlenie*. 2011. № 3(65). S. 79–82. (rus)

ГЛУХОВ Владимир Викторович – первый проректор, профессор Высшей школы промышленного менеджмента и экономики СПбПУ, доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации.

195251, ул. Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, Россия.

GLUKHOV Vladimir V. – professor of the Higher school of industrial management and economy of the St. Petersburg polytechnical university, the Doctor of Economics, professor.

195251, Politekhnikeskaya str. 29. St. Petersburg. Russia.

СЕРОВА Елена Олеговна – Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина, летчик-космонавт, космонавт-испытатель.

141160. Звездный городок, Московская область, Россия.

SEROVA Elena O. – Gagarin Research&Test Cosmonaut Training Center.

141160. Star City. Moscow Region. Russia.
