

ISSN 1997-9355

Импакт-фактор РИНЦ 0,510

**«Глобальный научный потенциал»**  
научно-практический журнал

№ 4(73) 2017

**В ЭТОМ НОМЕРЕ:**

<b>ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>
Профессиональное образование
Междисциплинарные исследования педагогических аспектов образования
<b>ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ</b>
Экономика и управление
Управление качеством
Математические и инструментальные методы в экономике
Мировая экономика и политология
Природопользование и региональная экономика

*Главный редактор*

**Скворцов Н.Г.**

*Редакционная коллегия:*

**Скворцов Николай Генрихович**

**Воронкова Ольга Васильевна**

**Тютюнник Вячеслав Михайлович**

**Омар Ларук**

**Кузнецов Юрий Викторович**

**Малинина Татьяна Борисовна**

**Ляшенко Татьяна Васильевна**

**Бирженюк Григорий Михайлович**

**Серых Анна Борисовна**

**Чамсутдинов Наби Умматович**

**Осипенко Сергей Тихонович**

**Петренко Сергей Владимирович**

**Чукин Владимир Владимирович**

**У Сунцзе**

Санкт-Петербург 2017

Журнал  
«Глобальный научный потенциал»  
выходит 12 раз в год.

Журнал зарегистрирован Федеральной  
службой по надзору за соблюдением  
законодательства в сфере массовых  
коммуникаций и охране культурного  
наследия

Свидетельство ПИ  
№ ФС77-44213.

**Учредитель**  
МОО «Фонд развития науки  
и культуры»

Журнал «Глобальный научный  
потенциал» входит в перечень ВАК  
ведущих рецензируемых научных  
журналов и изданий, в которых должны  
быть опубликованы основные научные  
результаты диссертации на соискание  
ученой степени доктора и кандидата  
наук.

Главный редактор  
**Н.Г. Скворцов**

Выпускающий редактор  
**А.Г. Карина**

Редактор иностранного  
перевода  
**Н.А. Гунина**

Инженер по компьютерному  
макетированию  
**А.Г. Карина**

**Адрес редакции:**  
г. Санкт-Петербург, ул. Шпалерная,  
д. 13, к. 1

**Телефон:**  
89627223300

**E-mail:**  
nauka-bisnes@mail.ru

На сайте  
**http://globaljournals.ru**  
размещена полнотекстовая  
версия журнала.

Информация об опубликованных  
статьях регулярно предоставляется в  
систему Российского индекса научного  
цитирования  
(договор № 2011/30-02).

Перепечатка статей возможна только с  
разрешения редакции.

Мнение редакции может не совпадать с  
мнением авторов.

## Экспертный совет журнала

**Скворцов Николай Генрихович** – д.с.н., профессор, главный редактор, проректор по научной работе Санкт-Петербургского государственного университета; тел.: (8812)324-12-58; E-mail: n.skvortsov@spbu.ru.

**Воронкова Ольга Васильевна** – д.э.н., профессор, член-корреспондент РАЕН, зам. главного редактора, председатель редколлегии; тел.: (8981)972-09-93; E-mail: nauka-bisnes@mail.ru.

**Тютюнник Вячеслав Михайлович** – д.т.н., к.х.н., профессор, академик РАЕН; президент Международного Информационного Нобелевского Центра, тел.: (84752)50-46-00; E-mail: vmt@tmb.ru.

**Омар Ларук** – д.ф.н., доцент Национальной школы информатики и библиотек Университета Лиона; тел.: (8912)789-00-32; E-mail: omar.larouk@enssib.fr.

**Кузнецов Юрий Викторович** – д.э.н., профессор, заведующий кафедрой управления и планирования социально-экономических процессов Санкт-Петербургского государственного университета, Заслуженный работник высшей школы РФ, Почетный Президент Национальной Академии туризма; тел.: (8812)273-75-27; E-mail: tour@econ.pu.ru.

**Малинина Татьяна Борисовна** – д.социол.н., доцент кафедры социального анализа и математических методов в социологии Санкт-Петербургского государственного университета; тел.: 89219375891; E-mail: tatiana\_malinina@mail.ru.

**Ляшенко Татьяна Васильевна** – д.п.н., декан факультета информационных технологий и медиадизайна Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств; тел.: (8812)952-57-81, (8812)312-10-78; E-mail: center@spbguiki.ru, decanat@fitim.ru.

**Бирженюк Григорий Михайлович** – доктор культурологии, профессор, заведующий кафедрой социально-культурных технологий Санкт-Петербургского гуманитарного университета профсоюзов; тел.: (8812)740-38-42; E-mail: set47@mail.ru.

**Серых Анна Борисовна** – д.пед.н, д.псих.н., профессор, заведующий кафедрой специальных психолого-педагогических дисциплин Балтийского федерального университета имени И. Канта; тел.: 89114511091; E-mail: serykh@baltnet.ru.

**Чамсутдинов Наби Уматович** – д.м.н., профессор кафедры факультетской терапии Дагестанской государственной медицинской академии МЗ СР РФ, член-корреспондент РАЕН, заместитель Дагестанского отделения Российского Респираторного общества; тел.: 89604094661; E-mail: nauchdoc@rambler.ru.

**Осипенко Сергей Тихонович** – к.ю.н., член Адвокатской палаты, доцент кафедры гражданского и предпринимательского права Российского государственного института интеллектуальной собственности; тел.: (8495)642-30-09, 89035570492; E-mail: a.setios@setios.ru.

**Петренко Сергей Владимирович** – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Математические методы в экономике» Липецкого государственного педагогического университета; тел.: (84742)32-84-36, (84742)22-19-83; E-mail: viola@lipetsk.ru, viola349650@yandex.ru.

**Чукин Владимир Владимирович** – к.ф.м.н., доцент кафедры «Экспериментальная физика атмосферы» Российского государственного гидрометеорологического университета; тел.: 89112267442; E-mail: chukin@rshu.ru.

**У Сунце** – к.э.н., преподаватель Шаньдунского педагогического университета, Китай; тел.: +86(130)21-69-61-01; E-mail: qdwucong@hotmail.com.

## Содержание

### ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### Профессиональное образование

**Зубов И.В., Остапенко В.С.** Моделирование процесса формирования качеств гражданственности у будущих спасателей в вузах МЧС России ..... 5

**Франк Е.В.** Рейтинги вузов как элемент стратегического управления в высшей школе ..... 9

#### Междисциплинарные исследования педагогических аспектов образования

**Беляева И.Г.** Повышение эффективности обучения иностранному языку в неязыковом вузе ..... 13

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### Экономика и управление

**Мотышина М.С.** Сфера услуг в постиндустриальном обществе..... 18

**Суханов Е.В.** Социально-экономические интересы государства и частного бизнеса в рамках государственно-частного партнерства..... 21

#### Управление качеством

**Жиленков А.А., Ли Гуаняо, Лю Жуйлэ** Исследование системы позиционирования работа с заданными показателями качества ..... 24

#### Математические и инструментальные методы в экономике

**Иляшенко Л.К.** Выбор статистического критерия для анализа экспериментальных данных ..... 27

#### Мировая экономика и политология

**Роскошная М.С.** Обзор причин становления международного экспортного контроля за товарами и технологиями ядерного профиля..... 31

#### Природопользование и региональная экономика

**Зорина И.Ю., Литвиненко А.А.** Возможности применения возобновляемых источников энергии в рекреационной системе горного региона (на примере РСО-Алания)..... 36

**Кизеев А.Н., Ушамова С.Ф., Константинова Л.И., Тимофеева М.Г., Манахов Д.В., Попова М.Б.** Состояние черники обыкновенной в зоне действия Кольской атомной электростанции ..... 40

**Куликова Е.И.** Стратегии развития регионального бизнеса: инвестиционный аспект..... 48

## Contents

### PEDAGOGICAL SCIENCES

#### Professional Education

**Zubov I.V., Ostapenko V.S.** Modeling the Process of Forming the Quality of Citizenship in Future Rescuers in the Universities EMERCOM of Russia ..... 5

**Frank E.V.** University Ratings as an Element of Strategic Management in Higher Education ..... 9

#### Interdisciplinary Studies of Pedagogical Aspects of Education

**Belyaeva I.G.** Raising Effectiveness of Foreign Language Teaching in Non-Linguistic Universities ..... 13

### ECONOMIC SCIENCES

#### Economics and Management

**Motyshina M.S.** Service Sector in Postindustrial Society ..... 18

**Sukhanov E.V.** Social and Economic Interests of the State and Private Business in the Framework of Public-Private Partnership ..... 21

#### Quality Management

**Zhilenkov A.A., Li Guanyao, Liu Zhujleh** Investigation of the Robot Positioning System with Specified Quality Indicators ..... 24

#### Mathematical and Instrumental Methods in Economics

**Ilyashenko L.K.** The Choice of a Statistical Criterion for the Analysis of Experimental Data ..... 27

#### World Economy and Political Science

**Roskoshnaya M.S.** Review of the Reasons for the Establishment of International Export Controls on Goods and Services for Nuclear Purposes ..... 31

#### Nature and Regional Economy

**Zorina I.Yu., Litvinenko A.A.** Possibilities of Using Renewable Energy Sources in the Recreational System of the Mountainous Region (Using the Example of North Ossetia-Alania)... 36

**Kizeev A.N., Ushamova S.F., Konstantinova L.I., Timofeeva M.G., Manakhov D.V., Popova M.B.** The Condition of Bilberry-Bush in the Affected Zone of the Kola Nuclear Power Plant ..... 40

**Kulikova E.I.** Strategies of the Regional Business Development: Investment Aspect ..... 48

УДК 37.035.7

И.В. ЗУБОВ, В.С. ОСТАПЕНКО

*ФГБОУ ВО «Воронежский институт Государственной противопожарной службы  
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям  
и ликвидации последствий стихийных бедствий», г. Воронеж*

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВ ГРАЖДАНСТВЕННОСТИ У БУДУЩИХ СПАСАТЕЛЕЙ В ВУЗАХ МЧС РОССИИ**

Понятие «модель» достаточно широко используется и в научном, и в общеупотребительном языке, при этом ученые в него вкладывают различный смысл. Слово «модель» происходит от латинского «*modulus*», что переводится как норма, мера, мерило, образец. Модели широко используются во многих науках, в том числе и в педагогике. Модели в педагогике часто применяются с целью формирования различных образований мировоззренческой сферы личности. Модель предполагает определение цели, структурирование и отбор методов, форм и средств формирования какого-либо явления мировоззренческой направленности, коррекцию и контроль результатов. О подобных характеристиках модели пишут в своих работах В.М. Варфоломеев [2], П.В. Грес [3], А.Н. Дахин [4], Е.С. Рапацевич [8] и др. В основу процесса формирования мировоззренческих качеств личности в образовательной организации должна «лечь такая обучающая модель, – подчеркивает Т.Б. Бердимуратов, – которая предполагает создание захватывающих целей обучения, разрешающая внутренние конфликты личности, а также управление процессом совершенствования и успешной выработки стиля собственной учебы» [1, с. 254]. Применительно к педагогике, как подчеркивает Е.С. Рапацевич, необходимо исследовать «моделирование отдельных сторон обучения, а также представление содержания обучения как многоуровневой педагогической модели социального заказа» [8, с. 323].

Моделирование процесса формирования качеств гражданственности у будущих спасателей в ведомственном вузе МЧС предпола-

гает создание искусственного объекта в виде схемы или структуры, который, будучи подобным исследуемому явлению, отображает и воспроизводит в более простом и обобщенном виде характеристики, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами этого объекта.

К процессу моделирования качеств гражданственности у будущих спасателей мы выдвигаем ряд требований.

Во-первых, модель всегда должна быть максимально адекватна объекту, т.е. она, с точки зрения выбранных для изучения качеств спасателя, должна как можно более полно соответствовать оригиналу.

Во-вторых, модель с помощью соответствующих методов и способов ее изучения должна предоставлять возможность исследовать сам объект, получить факты относительно принципов его работы, свойств в специфических условиях вуза МЧС.

В-третьих, модель формирования качеств гражданственности у будущих спасателей в вузе МЧС будет эффективна только тогда, когда она построена, исходя из специфики, структуры, особенностей учебно-воспитательного процесса в ведомственной образовательной организации [5, с. 39].

При моделировании процесса формирования качеств гражданственности у обучающихся в вузе МЧС должны быть учтены следующие условия.

1. Соответствие модели получаемой специальности приобретаемым знаниям, навыкам и умениям, в особенности профессиональным, во взаимосвязи с заявленными компетенциями выпускников, уровню их мировоззренческого



**Рис. 1.** Основные качества гражданственности, формируемые у обучающихся в вузах МЧС

развития в целом.

2. Усиление роли субъектов учебно-воспитательного процесса (командиров, начальников, профессорско-преподавательского состава, воспитателей и др.) в становлении и развитии качеств гражданственности у будущих спасателей. Они выступают как субъекты обучения и воспитания, наделенные по своему положению определенными по отношению к обучаемым властными (дисциплинарными) полномочиями.

3. Учет особенностей образовательной среды ведомственного вуза (отношения субординации, дисциплинарная практика, жесткая регламентация распорядка дня и др.), которые непосредственно влияют на протекание учебно-воспитательного процесса. Следует учитывать, что рассматриваемый процесс проходит в рамках специфической закрытой организации и детально регламентирован нормами права, ведомственными инструкциями и приказами.

На рис. 1. показаны основные качества гражданственности, формируемые у обучающихся в вузах МЧС.

Исходя из определенных качеств гражданственности, можно представить модель процесса их формирования у будущих спасателей в вузе МЧС следующим рисунком (рис. 2).

Отметим, что при разработке модели формирования качеств гражданственности учитывается перспективный план развития вуза МЧС, который включает в том числе и методику совершенствования традиционных форм обучения, и внедрение инновационных форм, «основанных на повсеместном использовании автоматизированных систем обучения, – подчеркивает С.В. Могильниченко, – компьютерных программ и телекоммуникаций» [8, с. 16]. Модель формирования качеств гражданственности будущих спасателей мы представляем в виде совокупности структурных блоков, которые объединены общим планом и замыслом. Предложенная модель соединяет все основные элементы, которые участвуют в формировании феномена и показывает их взаимообусловленность и взаимосвязь на основе мировоззренческого подхода.

Модель образуется элементами, представляющими общие и общепрофессиональные ка-



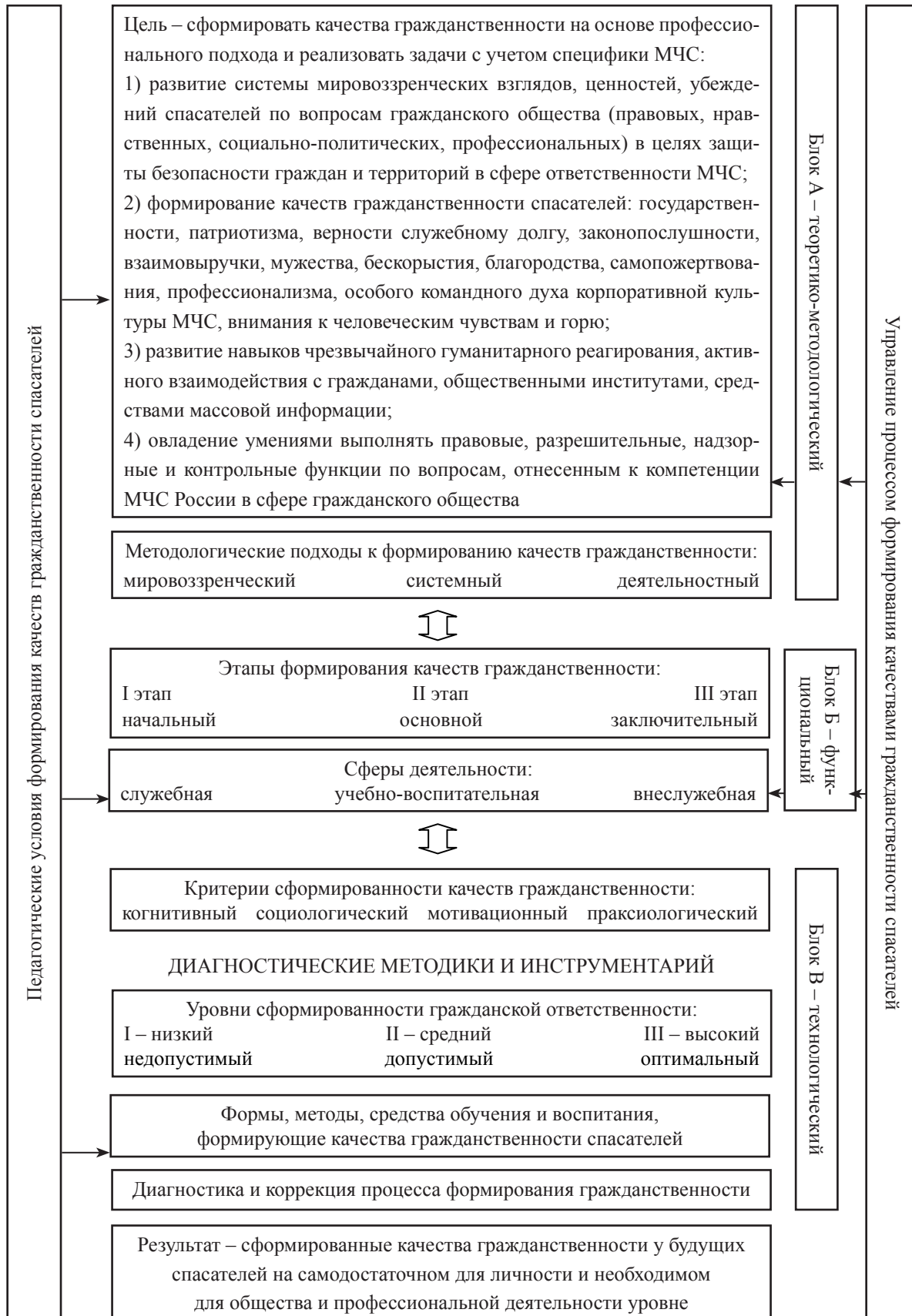


Рис. 2. Модель процесса формирования качеств гражданственности у будущих спасателей в вузе МЧС

чества спасателя, являющиеся по своей сути мировоззренческими и необходимые ему вне зависимости от специфики его конкретной деятельности. Вместе с тем формируемые качества гражданственности требуют конкретизации, учета специализации, то есть дополнения

макромодели специалиста-спасателя микро-моделями, учитывающими специфику деятельности в узкопрофильной сфере приложения профессиональных качеств (противопожарная служба, медицина катастроф, кинологическая служба и др.).

#### *Список литературы*

1. Бердимуратов, Т.Б. Моделирование преподавателем индивидуальных особенностей внутренней организации опыта обучающихся / Т.Б. Бердимуратов // Материалы II Международной конференции «Педагогическое образование: вызовы XXI века». В 2-х ч. Ч. 2. – М. : МАНПО, 2011. – 544 с.
2. Варфоломеев, В.М. Алгоритмическое моделирование элементов экономических систем: учебное пособие / В.М. Варфоломеев. – М. : Финансы и статистика, 2000. – 208 с.
3. Грес, П.В. Математика для гуманитариев : учебное пособие / П.В. Грес. – М. : Юрайт, 2000. – 210 с.
4. Дахин, А.Н. Педагогическое моделирование / А.Н. Дахин. – М., 2001. – 256 с.
5. Кашко, Т.В. Гражданственность сотрудников УИС: сущность, содержание, формирование в ведомственных вузах / Т.В. Кашко, В.Д. Еременко, В.С. Остапенко, А.А. Хоменко // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2016. – № 4. – С. 38–44.
6. Могильниченко, С.В. Иноязычная подготовка курсантов вузов МЧС России на основе автоматизированной обучающей системы : автореферат дис. ... канд. пед. наук / С.В. Могильниченко. – Елец : ЕГУ, 2012. – 23 с.
7. Воронкова, О.В. Глобальные тенденции в развитии науки / О.В. Воронкова // Reports Scientific Society. – Тайланд. – 2013. – № 2.
8. Педагогика: большая современная энциклопедия / сост. Е.С. Рапацевич. – Мн.: Современное слово, 2005. – 720 с.

#### *References*

1. Berdimuratov, T.B. Modelirovanie prepodavatelem individual'nyh sosobnostej vnutrennej organizacii opyta obuchajushhihsja / T.B. Berdimuratov // Materialy II Mezhdunarodnoj konferencii «Pedagogicheskoe obrazovanie: vyzovy XXI veka». V 2-h ch. Ch. 2. – M. : MANPO, 2011. – 544 s.
2. Varfolomeev, V.M. Algoritmicheskoe modelirovanie jelementov jekonomicheskikh sistem: uchebnoe posobie / V.M. Varfolomeev. – M. : Finansy i statistika, 2000. – 208 s.
3. Gres, P.V. Matematika dlja gumanitarijev : uchebnoe posobie / P.V. Gres. – M. : Jurajt, 2000. – 210 s.
4. Dahin, A.N. Pedagogicheskoe modelirovanie / A.N. Dahin. – M., 2001. – 256 s.
5. Kashko, T.V. Grazhdanstvennost' sotrudnikov UIS: sushhnost', sodержanie, formirovanie v vedomstvennyh vuzah / T.V. Kashko, V.D. Eremenko, V.S. Ostapenko, A.A. Homenko // Psihologija obrazovanija v polikul'turnom prostranstve. – 2016. – № 4. – S. 38–44.
6. Mogil'nichenko, S.V. Inojazychnaja podgotovka kursantov vuzov MChS Rossii na osnove avtomatizirovannoj obuchajushhej sistemy : avtoreferat dis. ... kand. ped. nauk / S.V. Mogil'nichenko. – Elec : EGU, 2012. – 23 s.
7. Voronkova, O.V. Global'nye tendencii v razvitii nauki / O.V. Voronkova // Reports Scientific Society. – Tajland. – 2013. – № 2.
8. Pedagogika: bol'shaja sovremennaja jenciklopedija / sost. E.S. Rapacevich. – Mн.: Sovremennoe slovo, 2005. – 720 s.

© И.В. Зубов, В.С. Остапенко, 2017



УДК 378.4

Е.В. ФРАНК

ФБГОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара

## РЕЙТИНГИ ВУЗОВ КАК ЭЛЕМЕНТ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Для обеспечения эффективной образовательной, научной, педагогической и инновационной деятельности высшие учебные заведения должны выстраивать стратегическую систему управления.

По отношению к вузу стратегическое управление стоит рассматривать как интеграцию ключевых элементов, таких как:

- умение выделить и четко обозначить проблему;
- умение формулирования цели;
- обозначение задач для реализации цели;
- действие в кризисных ситуациях;
- внесение коррективов;
- максимальное использование внутренних ресурсов.

Для реализации долгосрочных целей, ориентированных на развитие вуза, необходимо осуществлять стратегическое планирование, структура которого будет значительно отличаться от структуры процесса решения текущих задач, требующих оперативного вмешательства.

Существует немало теорий, моделей построения стратегического управления и планирования, которые, по мнению автора, целесообразно применять в высшей школе. Однако в настоящее время, ввиду быстроизменяющейся внешней среды и процессов глобализации, необходимо совершенствование привычной системы стратегического управления в вузах [2].

В качестве элемента стратегического управления в высшей школе могут выступать рейтинги высших учебных заведений.

В контексте данной работы автор проанализировал три наиболее популярных рейтинга – *QS*, *Webometrics*, академический рейтинг университетов мира института высшего образования Шанхайского университета Цзяо Тун.

Согласно ежегодному рейтингу мировых университетов британской компании *QS*, в лидирующих позициях рейтинга оказались четыре университета – Гарвард, Кембридж, Стэнфорд, Калтех.

В основу рейтинга *QS* легли следующие индикаторы оценки высших учебных заведений:

- академическая репутация (оценка производится на основе глобального опроса академического сообщества);
- репутация среди работодателей, преподавательского состава и студентов;
- доля иностранцев в научно-преподавательском составе;
- доля иностранцев в общем числе студентов;
- число цитирований на одного сотрудника.

В рейтинг попали и российские университеты – всего 21. Из этого числа семь университетов повысили свои позиции, а МГУ имени М.В. Ломоносова (лидер рейтинга среди российских вузов) занял 108 место, поднявшись на шесть пунктов. На сегодняшний день МГУ имени М.В. Ломоносова является единственным российским вузом, который входит в топ-200 лучших университетов. В пятерку лидеров рейтинга среди российских университетов также вошли Санкт-Петербургский государственный университет, Новосибирский государственный университет, Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана.

Повышение позиций некоторых вузов обуславливается активным развитием узких отраслевых направлений, таких как нефтедобыча.

Рейтинг *Webometrics* (или *RankingWeb*) принадлежит лаборатории *CybermetricsLab*, ко-

торая является частью Национального исследовательского совета Испании. Всего рейтинг осуществляет переработку 25 000 университетов мира, а в конечный список рейтинга входит 12 000 высших учебных заведений.

Основная задача рейтинга – оценить насколько представлены вузы в интернет-пространстве.

В отличие от рейтинга *QS*, в основе методологии индикаторов оценки *RankingWeb* лежит четыре элемента:

- *visibility*;
- *presence*;
- *openness*;
- *excellence*.

На первом этапе происходит анализ внешних входящих ссылок, которые домен университета получает от третьих сторон. Данный индикатор показывает престижность учебного заведения.

Затем происходит поиск количества веб-страниц, которые индексируются поисковой системой *Google*. Третий этап обусловлен поиском и подсчетом количества файлов формата *PDF*. Четвертый индикатор осуществляет поиск числа научных публикаций за 5 лет, которые входят в 10 % наиболее цитируемых работ в соответствующей научной области на основе аналитических данных исследовательской группы *SCImago*.

Как и в предыдущем рейтинге, здесь лидирующие позиции также занимают университеты США, а среди российских вузов первое место занимает МГУ – 134 строчка в общем рейтинге. Вторая строчка российского рейтинга *Webometrics* принадлежит СПбГУ, которому удалось улучшить свои позиции на 92 пункта и занять 452 место общего рейтинга.

Академический рейтинг университетов мира института высшего образования Шанхайского университета Цзяо Тун основан на шести

индикаторах:

- академическая репутация;
- отзыв от работодателя;
- соотношение студентов к количеству факультетов;
- цитируемость;
- соотношение факультетов для иностранных студентов;
- количество иностранных студентов.

Лидерами рейтинга стали Массачусетский технологический институт (*MIT*), Гарвардский университет, Кембриджский университет, Стэнфордский университет.

В данном рейтинге представлены три российских вуза, вошедшие в топ-500:

- МГУ имени М.В. Ломоносова (87 место);
- СПбГУ (группа 301–400);
- Новосибирский государственный университет (группа 401–500).

Проанализировав мировые рейтинги, можно сделать вывод о том, что они наиболее характерны для российских вузов, участвующих в Программе 5-100.

В будущем ожидается выход в международные топ-позиции около 5–6 российских университетов, которые на сегодняшний день выстраивают стратегию выхода в рейтинги за счет увеличения инновационного потенциала и корректировки деятельности по направлениям индикаторов оценки рейтингов, а также совершенствования уже имеющихся позиций.

Однако, как уже отмечалось, международные рейтинги должны использоваться в системе стратегического управления для вузов Программы 5-100 и ведущих российских вузов (МГУ и СПбГУ), всего более 20 учебных заведений. Для остальных 50–60 ведущих российских вузов необходимо использовать показатели прежде всего рейтинга РА ЭКСПЕРТ и Национального рейтинга вузов.

#### Список литературы

1. Артюшина, И.А., Шутилин В.А. Рейтинги вузов в России и мире / И.А. Артюшина, В.А. Шутилин // Высшее образование в России. – 2009. – № 2.
2. Воронкова, О.В. Трансформация системы образования в условиях глобализации / О.В. Воронкова // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2016. – № 5(62). – С. 5–7.
3. Голованов, П.А. Сравнительный анализ деятельности российских и зарубежных вузов / П.А. Голованов, М.Ю. Лившиц, Е.П. Тупоносова // Известия Самарского научного центра РАН. – 2013. – № 6.
4. Егоршин, А. Концепция стратегического управления вузом / А. Егоршин, Е. Горбунова //

Высшее образование в России. – 2007.

5. Ефимова, М.Н. Рейтинги как инструменты интеграции вузов в мировое образовательное пространство / М.Н. Ефимова // Интеграция образования. – 2013. – № 4(73).

6. Зулъкарнай, И.У. Российские вузы в глобальных рейтингах / И.У. Зулъкарнай, Г.Р. Ислакаева // Высшее образование в России. – 2015. – № 12.

7. Исакова, Е.С. Формирование рейтинга вузов / Е.С. Исакова, А.В. Панюков, С.Б. Коваль // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. – 2014. – № 4.

8. Краснов, С.В. Особенности применения информационных технологий в образовательной деятельности вуза / С.В. Краснов, С.А. Краснова // Профессиональное образование: исторические традиции и современность. Сборник статей V Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 108–112.

9. Официальный сайт академического рейтинга мировых университетов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.shanghai ranking.com>.

10. Полубояров, В.В. Анализ методики и результатов расчета рейтинга Webometrics для сайтов вузов России / В.В. Полубояров // Вестник ВолГУ. Серия 6: Университетское образование. – 2013. – № 14.

11. Пугач, В.Н. Рейтинги вузов как один из способов оценки качества образования / В.Н. Пугач // Интернет-журнал «Науковедение». – 2011. – № 2(7).

12. Пугач, В.Ф. Рейтинги вузов: международный и российский подходы / В.Ф. Пугач, М.Э. Жуковская // Высшее образование в России. – 2012.

13. Сухенко, Н.В. Проблемы стратегического развития вузов: контент-анализ публикаций / Н.В. Сухенко // Высшее образование в России. – 2012.

14. Стратегии развития российских вузов: ответы на новые вызовы / под науч. ред. Н.Л. Титовой. – М. : МАКС Пресс, 2008.

15. Сысоева, Ю.Ю. Рейтинг эффективности работы ВУЗов как показатель их конкурентоспособности / Ю.Ю. Сысоева // Вестник НГИЭИ. – 2013. – № 11(30).

16. Резник, С.Д. Рейтинг высшего учебного заведения как метод оценки его репутации / С.Д. Резник, Т.А. Юдина, В.Г. Камбург // Известия ПГУ им. В.Г. Белинского. – 2012. – № 28.

17. Шульгина, Т.А. Рейтинг в оценке деятельности отечественных и зарубежных вузов / Т.А. Шульгина, Г.Н. Воробьева // Вестник ЧГПУ. – 2010. – № 12.

18. Родионов, Д.Г. Российские университеты: на пути к амбициозным целям / О.А. Кушневая // Общество. Среда. Развитие. – 2015. – № 3(36). – С. 8–15.

### *References*

1. Artjushina, I.A., Shutilin V.A. Rejtingi vuzov v Rossii i mire / I.A. Artjushina, V.A. Shutilin // Vyshee obrazovanie v Rossii. – 2009. – № 2.

2. Voronkova, O.V. Transformacija sistemy obrazovanija v uslovijah globalizacii / O.V. Voronkova // Global'nyj nauchnyj potencial. – SPb. : TMBprint. – 2016. – № 5(62). – S. 5–7.

3. Golovanov, P.A. Sravnitel'nyj analiz dejatel'nosti rossijskich i zarubezhnyh vuzov / P.A. Golovanov, M.Ju. Livshic, E.P. Tuponosova // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra RAN. – 2013. – № 6.

4. Egorshin, A. Konceptcija strategicheskogo upravlenija vuzom / A. Egorshin, E. Gorbunova // Vyshee obrazovanie v Rossii. – 2007.

5. Efimova, M.N. Rejtingi kak instrumenty integracii vuzov v mirovoe obrazovatel'noe prostranstvo / M.N. Efimova // Integracija obrazovanija. – 2013. – № 4(73).

6. Zul'karnaj, I.U. Rossijskie vuzy v global'nyh rejtingah / I.U. Zul'karnaj, G.R. Islakaeva // Vyshee obrazovanie v Rossii. – 2015. – № 12.

7. Isakova, E.S. Formirovanie rejtinga vuzov / E.S. Isakova, A.V. Panjukov, S.B. Koval' // Vestnik JuUrGU. Serija: Jekonomika i menedzhment. – 2014. – № 4.

8. Krasnov, S.V. Osobennosti primenenija informacionnyh tehnologij v obrazovatel'noj dejatel'nosti vuzov / S.V. Krasnov, S.A. Krasnova // Professional'noe obrazovanie: istoricheskie tradicii i sovremennost'. Sbornik statej V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – 2016. – S. 108–112.

9. Oficial'nyj sajt akademicheskogo rejtinga mirovyh universitetov [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://www.shanghairanking.com>.
10. Polubojarov, V.V. Analiz metodiki i rezul'tatov rascheta rejtinga Webometrics dlja sajtov vuzov Rossii / V.V. Polubojarov // Vestnik VolGU. Serija 6: Universitetskoe obrazovanie. – 2013. – № 14.
11. Pugach, V.N. Rejtingi vuzov kak odin iz sposobov ocenki kachestva obrazovanija / V.N. Pugach // Internet-zhurnal «Naukovedenie». – 2011. – № 2(7).
12. Pugach, V.F. Rejtingi vuzov: mezhdunarodnyj i rossijskij podhody / V.F. Pugach, M. Je. Zhukovskaja // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2012.
13. Suhenko, N.V. Problemy strategicheskogo razvitija vuzov: kontent-analiz publikacij / N.V. Suhenko // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2012.
14. Strategii razvitija rossijskih vuzov: otvety na novye vyzovy / pod nauch. red. N.L. Titovoj. – M. : MAKS Press, 2008.
15. Sysoeva, Ju.Ju. Rejting jeffektivnosti raboty VUZov kak pokazatel' ih konkurentosposobnosti / Ju.Ju. Sysoeva // Vestnik NGIJeI. – 2013. – № 11(30).
16. Reznik, S.D. Rejting vysshego uchebnogo zavedenija kak metod ocenki ego reputacii / S.D. Reznik, T.A. Judina, V.G. Kamburg // Izvestija PGU im. V.G. Belinskogo. – 2012. – № 28.
17. Shul'gina, T.A. Rejting v ocenke dejatel'nosti otechestvennyh i zarubezhnyh vuzov / T.A. Shul'gina, G.N. Vorob'eva // Vestnik ChGPU. – 2010. – № 12.
18. Rodionov, D.G. Rossijskie universitety: na puti k ambiciozным celjam / O.A. Kushneva // Obshhestvo. Sreda. Razvitie. – 2015. – № 3(36). – S. 8–15.

© Е.В. Франк, 2017

УДК 37.026.8

И.Г. БЕЛЯЕВА

*ФГАОУ ВО «Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации», г. Москва*

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

«Уже в последние десятилетия XX в. динамика развития экономики стала определяться в первую очередь не наличием материальных ресурсов или производственных мощностей, а возможностями привлечения в процесс производства квалифицированных кадров и, самое главное, – формированием компетентностного подхода подготовки специалистов» [9, с. 60]. Начиная с 90-х гг. XX в. возросла роль иностранных языков в нелингвистических вузах. Изучение иностранного языка в нелингвистических вузах перестало носить формальный характер, а целью обучения стала «способность свободно объясняться на иностранном языке» [5, с. 31], поэтому в настоящее время достаточно остро встал вопрос о поиске «новых форм и методов обучения» [4, с. 63]. Это связано в первую очередь с его практическим применением в профессиональной деятельности, ведь «в основе любого взаимодействия между людьми лежит общение» [2, с. 23].

С падением «железного занавеса» появилась возможность изучать иностранную литературу по специальности. У возникших многочисленных компаний появились иностранные партнеры. Стажировки за границей, командировки в различные страны мира стали привычным делом, а иногда и условием работодателя. Много изменилось в сфере международных контактов, в 90-х гг. XX в. в новую стадию вступила «глобализация экономического и информационного пространства» [12, с. 7], а как следствие этого стала прогрессировать интеркультурная диффузия [15, с. 13], поэтому особо остро стало ощущаться отставание методов обучения иностранному языку в неязыковых вузах от потребностей современного специалиста-нелингвиста, результат подготовки

которого «предполагает свободное понимание и участие в любом разговоре или дискуссии, умение выразить аргументированное мнение по предложенной профессиональной тематике» [17, с. 321].

Лингвистические вузы готовят преподавателей как для языковых, так и неязыковых вузов, не делая различия между ними, не выделяя отдельного факультета, готовящего специалистов в подобной сфере. Поэтому молодые преподаватели, попадающие в нелингвистический вуз, сталкиваются с большим количеством трудностей, связанных в первую очередь с методикой преподавания, и путем проб и ошибок пытаются самостоятельно разработать методику, соответствующую целям и задачам преподавания иностранного языка в отдельно взятом вузе. Нелингвистических вузов в России больше, чем лингвистических. Все они готовят специалистов в различных сферах деятельности, что, несомненно, должно наложить отпечаток на изучение иностранного языка в каждом отдельно взятом вузе. Важнейшими моментами, отличающими один нелингвистический вуз от другого, являются направления подготовки и количество часов, отведенных на обучение иностранному языку, от чего зависит отбор учебного материала, его объем и, как результат, качество и количество усвоенного учебного материала на уроке. Но в то же время все нелингвистические вузы имеют общие признаки [8], на которые следует ориентироваться методистам, разрабатывающим программы по иностранному языку для таких вузов.

В первую очередь необходимо учитывать как специализацию вуза в целом, так и его отдельных факультетов [18]. От этого зависит наполненность учебников с точки зрения отбора



текстов, лежащих в их основе, лексики, грамматического материала. Например, в учебниках для юристов необходимо исходить из того, что «следует выделить ряд особенностей языка права» [16, с. 98] как в их лексической, так и грамматической наполненности. Меньшее количество часов по сравнению с языковым вузом и «стремление повысить уровень владения иностранным языком без увеличения объема учебного времени» [10, с. 26] требует активного применения методов, позволяющих быстро и надолго запомнить сложную для восприятия или большую по объему информацию. Автору учебника по иностранному языку необходимо не только последовательно изложить учебный материал, а еще подобрать тексты, соответствующие уровню и направленности обучающихся, выделить лексический минимум, необходимый для заучивания, ввести новый грамматический материал, разработать задания, направленные на «развитие релевантной для профессиональной деятельности социокультурной компетенции» [11, с. 252], но и использовать приемы, обеспечивающие более быстрое и прочное запоминание. Этому могут способствовать различные методы, так как объем, предлагаемый для запоминания в учебниках, превышает возможности среднестатистического человека, который без определенных приемов может запомнить в день только пять новых слов [7], что недостаточно для успешного усвоения программы. Одним из таких методов является мнемотехника, который разрабатывался еще до нашей эры и использовался Цицероном и Квинтилианом. Существуют различные методики, которые необходимо изучать и учиться с ними работать, чтобы достичь желаемого эффекта в обучении. В учебниках, создаваемых для лингвистических вузов, для запоминания новых слов могут успешно использоваться такие методы, как:

- метод фонетических ассоциаций интернациональных слов;
- метод фонетических ассоциаций с русскими словами, при этом их значения различаются;
- создание опорных образов;
- рифмизация;
- метод связок (использование лексики, необходимой для запоминания в ситуации).

Качество усвоения новой лексики тесно связано со скоростью воспроизведения. Чем

выше скорость воспроизведения, тем прочнее будут усвоены иностранные слова. «О долговременном запоминании новых слов можно говорить при средней скорости узнавания примерно 0,5 секунды» [7]. В связи с этим есть необходимость в разработке специальной системы тренинга, а также тестирования, позволяющих контролировать качество усвоения новой лексики. И только после закрепления новой лексики в долговременной памяти рекомендуется «переходить к обычным упражнениям в учебнике иностранного языка. Это прослушивание кассеты, чтение текстов, перевод фраз и предложений, составление собственных высказываний» [7].

Существенно облегчают восприятие учебного материала схемы, таблицы, особенно грамматического материала в отличие от его традиционного изложения сплошным текстом. При работе над грамматикой также успешно используется метод рифмизации.

На восприятие и запоминание информации большое влияние оказывают шрифты, которыми она написана. Проведенное в 2010 г. исследование показало: «Те, кому доставался список, напечатанный более сложным шрифтом, тратили больше времени на чтение, однако запоминали куда больше деталей, чем те, кто читал список, напечатанный шрифтом *Times New Roman*» [13]. Сложные шрифты заставляют обратить на себя большее внимание, могут удивить, соответственно, оставаясь в памяти на более длительный срок, чем легко воспринимаемый шрифт, так как, как выяснила группа ученых под руководством Станисласа Деана: «Когда читать легко, человек пропускает отдельные буквы, угадывая слова при помощи зоны мозга, отвечающей за распознавание образов» [13].

Большую роль в восприятии материала играет цветовое решение учебника. «Вся воспринимаемая нами информация на 80 % является визуальной. Из этого становится ясным, какую важную роль играют цвета, детерминируя наше восприятие мира» [14]. Эксперимент, проведенный С.З. Садыковой среди школьников, показал, что учащиеся лучше запомнили иностранные слова, написанные на коричневой доске желтым цветом, а хуже всего – красным цветом на коричневой доске. Итогом данного эксперимента стали результаты, свидетельствующие о том, что: «Цветовой фон и шрифт



оказывают влияние на такие свойства внимания, как объем, распределение, концентрация. А именно красный шрифт на зеленом фоне улучшает распределение и концентрацию внимания. Концентрация внимания также усиливается при использовании зеленого шрифта на белом фоне. Использование красного и фиолетового шрифтов на белом фоне усиливают устойчивость внимания» [14]. Данный эксперимент свидетельствует о необходимости учета сочетания цветов, выбора цветового фона при издании учебников с учетом новейших исследований психологии цвета.

Эффективным является использование ментальных карт как метода систематизации большого объема информации.

Электронные учебники, в отличие от печатных, представляют широкую возможность для большого количества различных заданий, направленных на самостоятельную работу обучающихся, так как в вузах, нацеленных на практическое использование иностранного языка при небольшом количестве часов в неделю, данному виду деятельности необходимо уделять большое внимание. Но с другой стороны необходимо учитывать, что для более прочно-

го усвоения информации необходима возможность прописывать ее от руки, так как, по утверждению профессора Вирджинии Бернингер (*Virginia Berninger*) из Вашингтонского университета: «Письмо ручкой помогает развивать не только пальцы, но и мышление, письмо от руки сильнее активизирует те районы коры головного мозга, которые отвечают за память и усвоение новой информации» [3]. Кроме того, как отмечает директор Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, доктор биологических наук Павел Балабан: «Оптимальный для человеческого глаза формат близок к А4, обычному листу печатной бумаги. На нем сразу видна структура текста, все его абзацы. А вот чем меньше экран планшета или смартфона, тем хуже усваивается материал».

Составление учебников – это кропотливый процесс создания общности знания о действительности, языковых системах, языковых нормах, нормах речевого поведения [6, с. 7], который требует привлечения не только высококлассных специалистов в области проблематики учебника, но и в таких областях, как методика, педагогика, психология, программирование, медицина.

#### Список литературы

1. Балабан, П. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.aif.ru/dontknows/actual/v\\_kakom\\_vide\\_tekst\\_luchshe\\_vosprinimaetsya\\_v\\_pechatnom\\_ili\\_elektronnom](http://www.aif.ru/dontknows/actual/v_kakom_vide_tekst_luchshe_vosprinimaetsya_v_pechatnom_ili_elektronnom).
2. Беляева, И.Г. Литературный эпиграф как катализатор включения предваряемого им текста в различные типы коммуникации / И.Г. Беляева // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2016. – № 11(68). – С. 23–27.
3. Бурда, К. Письмо от руки благотворно воздействует на мозг [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://inosmi.ru/science/20160605/236764129.html>.
4. Гафарова, А.С. Опыт применения системы дистанционного обучения moodle при обучении иностранному языку / А.С. Гафарова // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Люберцы : ООО «Ар-Консалт», 2014. – С. 63–67.
5. Гафарова, А.С. Историческая эволюция методик обучения иностранным языкам (на примере учебников немецкого языка) / А.С. Гафарова // Иностранные языки: лингвистические и методические аспекты : Сборник научных трудов / ред. О.С. Шумилина. – Тверь : Тверской государственный университет. – 2012. – Вып. 18. – С. 26–32.
6. Гусаров, Д.А. Языковое выражение смысла в условиях лингвоэтнического барьера : автореф. дис. ... канд. филол. наук : 10.02.20 / Д.А. Гусаров. – М., 2013. – 17 с.
7. Зиганов, М.А. Техника запоминания иностранных слов (запоминание на основе визуального мышления) / М.А. Зиганов, В.А. Козаренко, А.Н. Семин [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [universalinternetlibrary.ru/book/54433...knigu.shtml](http://universalinternetlibrary.ru/book/54433...knigu.shtml).
8. Ильяшенко, О.Ю. Самостоятельная деятельность учащихся как элемент методики обучения информационным технологиям в школьном курсе информатики / О.Ю. Ильяшенко // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. – 2008. – № 2. – С. 141–148.

9. Кукина, Н.В. Компетентностный подход в подготовке государственных и муниципальных служащих / Н.В. Кукина // Вестник университета. – 2011. – № 20. – с. 60–64.
10. Меркиш, Н.Е. Из опыта билингвального обучения в Канаде и Германии / Н.Е. Меркиш, Р. Баур // Билингвальное обучение: Опыт, проблемы, перспективы. – Саратов. – 2004. – С. 26–36.
11. Афонина, А.Н. Формирование социокультурной компетенции у студентов во внеучебное время (на материале немецкого языка и культуры немецкоговорящих стран) / А.Н. Афонина, Ю.Э. Мюллер, Ю.В. Пасько // Традиции и инновации в преподавании иностранного языка в неязыковом вузе : Материалы межвузовской научно-практической конференции. – М. : МГИМО (У) МИД России, 2016. – С. 252–257.
12. Орехова, О.Е. Основные тенденции развития и состояние печатных СМИ ФРГ в конце XX – начале XXI в. : дис. ... канд. ист. наук : 07.00.03 / О.Е. Орехова. – М., 2007. – 204 с.
13. Руссо, М. Зависимость восприятия текста от шрифта, которым он набран / М. Руссо [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://polit.ru/article/2013/01/13/ps\\_fonts](http://polit.ru/article/2013/01/13/ps_fonts).
14. Садыкова, С.З. Цвет и психические процессы / С.З. Садыкова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.rusnauka.com/27\\_NNM\\_2011/Psihologia/7\\_93297.doc.htm](http://www.rusnauka.com/27_NNM_2011/Psihologia/7_93297.doc.htm).
15. Ширяева, Н.В. Лингвокогнитивная репрезентация категории комического в немецком языке : на материале типа текста «анекдот» : автореф. дис. ... канд. филол. наук : 10.02.04 / Н.В. Ширяева; Московский государственный лингвистический университет. – М., 2007. – 26 с.
16. Ширяева, Н.В. Особенность восприятия немецких юридических текстов с учетом их диатопных и диастратных составляющих / Н.В. Ширяева // Профессионально ориентированное обучение иностранному языку и переводу в вузе = LSP Teaching and Specialized Translation Skills Training in Higher Education Institutions (LSP& STST) : Материалы ежегодной международной конференции. Москва, 6–7 апреля 2016 г. – М. : РУДН, 2016. – С. 95–98.
17. Ширяева, Н.В. Структурные и языковые особенности построения юридических текстов в Германии на примере статей законов и необходимость их концептуализации в процессе обучения студентов немецкому языку как языку профессии / Н.В. Ширяева // Профессионально ориентированное обучение иностранному языку и переводу в вузе : Материалы ежегодной международной конференции. Москва, 19–20 апреля 2013 г. – М. : РУДН, 2013. – С. 321–326.
18. Малышева, Д.С. Асимметрия на рынке образовательных услуг РФ: проблемы и перспективы / Д.С. Малышева, Е.А. Иванова // В сборнике : Неделя науки СПбПУ : Материалы научно-практической конференции. Инженерно-экономический институт СПбПУ / отв. ред. С.В. Широкова, А.А. Коваленко. – 2015. – С. 153–155.

### References

1. Balaban, P. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : [http://www.aif.ru/dontknows/actual/v\\_kakom\\_vede\\_tekst\\_luchshe\\_vosprinimaetsya\\_v\\_pechatnom\\_ili\\_elektronnom](http://www.aif.ru/dontknows/actual/v_kakom_vede_tekst_luchshe_vosprinimaetsya_v_pechatnom_ili_elektronnom).
2. Beljaeva, I.G. Literaturnyj jepigraf kak katalizator vkljuchenija predvarjaemogo im teksta v razlichnye tipy kommunikacii / I.G. Beljaeva // Global'nyj nauchnyj potencial. – SPb. : TMBprint. – 2016. – № 11(68). – S. 23–27.
3. Burda, K. Pis'mo ot ruki blagotvorno vozdejsvuet na mozg [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://inosmi.ru/science/20160605/236764129.html>.
4. Gafarova, A.S. Opyt primeneniya sistemy distancionnogo obuchenija moodle pri obuchenii inostrannomu jazyku / A.S. Gafarova // Nauka, obrazovanie, obshhestvo: tendencii i perspektivy : Sbornik nauchnyh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Ljubercy : OOO «Ar-Konsalt», 2014. – S. 63–67.
5. Gafarova, A.S. Istoricheskaja jevoljucija metodik obuchenija inostrannym jazykam (na primere uchebnikov nemeckogo jazyka) / A.S. Gafarova // Inostrannye jazyki: lingvisticheskie i metodicheskie aspekty : Sbornik nauchnyh trudov / red. O.S. Shumilina. – Tver' : Tverskoj gosudarstvennyj universitet. – 2012. – Vyp. 18. – S. 26–32.
6. Gusarov, D.A. Jazykovoe vyrazhenie smysla v uslovijah lingvojetnicheskogo bar'era : avtoref. dis. ... kand. filol. nauk : 10.02.20 / D.A. Gusarov. – M., 2013. – 17 с.

7. Ziganov, M.A. Tehnika zapominanija inostrannyh slov (zapominanie na osnove vizual'nogo myshlenija) / M.A. Ziganov, V.A. Kozarenko, A.N. Semin [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : [universalinternetlibrary.ru/book/54433...knigu.shtml](http://universalinternetlibrary.ru/book/54433...knigu.shtml).
8. Il'jashenko, O.Ju. Samostojatel'naja dejatel'nost' uchashhihsja kak jelement metodiki obuchenija informacionnym tehnologijam v shkol'nom kurse informatiki / O.Ju. Il'jashenko // Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta im. A.S. Pushkina. – 2008. – № 2. – S. 141–148.
9. Kukina, N.V. Kompetentnostnyj podhod v podgotovke gosudarstvennyh i municipal'nyh sluzhashhih / N.V. Kukina // Vestnik universiteta. – 2011. – № 20. – s. 60–64.
10. Merkish, N.E. Iz opyta bilingval'nogo obuchenija v Kanade i Germanii / N.E. Merkish, R. Baur // Bilingval'noe obuchenie: Opyt, problemy, perspektivy. – Saratov. – 2004. – S. 26–36.
11. Afonina, A.N. Formirovanie sociokul'turnoj kompetencii u studentov vo vneuchebnoe vremja (na materiale nemeckogo jazyka i kul'tury nemeckogovorjashhih stran) / A.N. Afonina, Ju.Je. Mjuller, Ju.V. Pas'ko // Tradicii i innovacii v prepodavanii inostrannogo jazyka v neязыkovom vuze : Materialy mezhvuzovskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – M. : MGIMO (U) MID Rossii, 2016. – S. 252–257.
12. Orehova, O.E. Osnovnye tendencii razvitija i sostojanie pechatnyh SMI FRG v konce XX – nachale XXI v. : dis. ... kand. ist. nauk : 07.00.03 / O.E. Orehova. – M., 2007. – 204 s.
13. Russo, M. Zavisimost' vosprijatija teksta ot shrifta, kotorym on nabran / M. Russo [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : [http://polit.ru/article/2013/01/13/ps\\_fonts](http://polit.ru/article/2013/01/13/ps_fonts).
14. Sadykova, S.Z. Cvet i psihicheskie processy / S.Z. Sadykova [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : [http://www.rusnauka.com/27\\_NNM\\_2011/Psihologia/7\\_93297.doc.htm](http://www.rusnauka.com/27_NNM_2011/Psihologia/7_93297.doc.htm).
15. Shirjaeva, N.V. Lingvokognitivnaja reprezentacija kategorii komicheskogo v nemeckom jazyke : na materiale tipa teksta «anekdot» : avtoref. dis. ... kand. filol. nauk : 10.02.04 / N.V. Shirjaeva; Moskovskij gosudarstvennyj lingvisticheskij universitet. – M., 2007. – 26 c.
16. Shirjaeva, N.V. Osobennost' vosprijatija nemeckih juridicheskikh tekstov s uchetom ih diatopnyh i diastratnyh sostavljajushhih / N.V. Shirjaeva // Professional'no orientirovannoe obuchenie inostrannomu jazyku i perevodu v vuze = LSP Teaching and Specialized Translation Skills Training in Higher Education Institutions (LSP& STST) : Materialy ezhegodnoj mezhdunarodnoj konferencii. Moskva, 6–7 aprelja 2016 g. – M. : RUDN, 2016. – S. 95–98.
17. Shirjaeva, N.V. Strukturnye i jazykovye osobennosti postroenija juridicheskikh tekstov v Germanii na primere statej zakonov i neobходимost' ih konceptualizacii v processe obuchenija studentov nemeckomu jazyku kak jazyku professii / N.V. Shirjaeva // Professional'no orientirovannoe obuchenie inostrannomu jazyku i perevodu v vuze : Materialy ezhegodnoj mezhdunarodnoj konferencii. Moskva, 19–20 aprelja 2013 g. – M. : RUDN, 2013. – S. 321–326.
18. Malysheva, D.S. Asimetrija na rynke obrazovatel'nyh uslug rf: problemy i perspektivy / D.S. Malysheva, E.A. Ivanova // V sbornike : Nedelja nauki SPbPU : Materialy nauchno-prakticheskoj konferencii. Inzhenerno-jekonomicheskij institut SPbPU / otv. red. S.V. Shirokova, A.A. Kovalenko. – 2015. – S. 153–155.

УДК 338.4

М.С. МОТЫШИНА

НОУ ВПО «Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов», г. Санкт-Петербург

## СФЕРА УСЛУГ В ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОМ ОБЩЕСТВЕ

Современную экономику часто называют «сервисной экономикой», в которой преобладают услуги. Концепция перехода от индустриального общества к сервисному, сформулированная авторитетными западными социологами, основана на анализе тенденций развития ведущих экономически развитых стран мира. Согласно данной концепции, сервис рассматривается как основной тренд развития современного общества. В конце XX в. доля сферы услуг стала выступать критерием развития экономики. Страна может быть отнесена к категории развитых, если доля сферы услуг в ее ВВП составляет не менее 60 %. Так, в 2014 г. в Великобритании эта доля составляла 78,4 %, в США – 78 %, в Японии – 72 %, в Германии – 69 %, в России – 63,7 %. Самая высокая доля сферы услуг в мире у Люксембурга – 87,8 % [2].

В России изменение доли сферы услуг происходило стремительно: за период 1990–2000 гг. доля услуг в ВВП увеличилась с 32,6 % до 52 %. Это было связано с переходом к рыночным механизмам, к переливу капитала в отрасли услуг, где быстрее окупаются инвестиции. Например, сфера торговли стала базироваться практически полностью на частной собственности и резко выросла. В настоящее время в России доля сферы услуг в ВВП составляет свыше двух третей. На протяжении 2006–2014 гг. эта доля в соответствии с общемировым трендом стабильно росла: с 57 % в 2005 г. до 63,7 % в 2014 г. В 2015 г. она несколько уменьшилась – до 62,8 % [2].

Сектор услуг российской экономики не только активно рос и развивался, но и успешно интегрировался в мировую экономику. Однако в последнее время ситуация стала меняться. В этой сфере стали происходить заметные изменения как с точки зрения динамики, так и с точки зрения структуры. Вместе с замедлением

роста ВВП в России произошло замедление роста сферы услуг, в том числе ее ведущих отраслей – розничной торговли, транспорта, ЖКХ. Например, темп прироста оборота розничной торговли в 2014 г. составил 1,1 % по сравнению с соответствующим периодом предыдущего года, в то время как в 2013 г. эта величина составляла 3,9 %. В 2016 г. снижение показателей во многих отраслях сферы услуг продолжалось. Относительно благоприятная ситуация наблюдается на транспорте. Хуже всего обстоит дело в строительстве, сфере платных услуг населению и розничной торговле [8]. Так, оборот розничной торговли сократился на 5,6 % по сравнению с предыдущим годом.

Как отмечается в [3]: «Ситуацию в сфере услуг на протяжении последних двух лет можно определить как плавный рецессионный дрейф, и пока не видно предпосылок для перелома этого процесса. Единственным рычагом, способным кардинально изменить ситуацию, может быть только восстановление покупательной способности населения. Однако при хроническом падении реальных денежных доходов населения сделать это в ближайшей перспективе крайне затруднительно».

В современной теории сложились две принципиальные позиции в отношении сферы услуг и ее отношении к материальному производству. Одни авторы считают, что возрастание доли услуг неизбежно ведет к деиндустриализации и превращению национальных экономик в «сервисные». И эта тенденция опасна, так как подрывает основы экономики – ее материально-техническую базу. Другие считают, что ускорение роста сферы услуг обусловлено происходящими научно-техническими изменениями, связанными, прежде всего, с производственными процессами и сопряженными услугами, т.е. является следствием технологического развития, в том числе в области ма-

териального производства. Таким образом, проблемы деиндустриализации нет, а есть естественный ход научно-технического процесса [4].

На наш взгляд, к пониманию взаимодействий между сферами материального и нематериального производства (услугами) следует относиться системно, учитывая весь комплекс факторов, опосредующих это взаимодействие. Феномен деиндустриализации сопровождается развитием экономики западных стран последние три десятилетия. При этом многие экономисты считают это вполне нормальной тенденцией, присущей переходу к постиндустриальному периоду. Так, в 1970 г. в ВВП Евросоюза реальный сектор занимал около 27 %, в 2000 г. он составлял 18,5 %, а к 2013 г. упал до 15,8 % [5].

Однако мировой финансово-экономический кризис 2007–2008 гг. заставил ученых и практиков кардинально переоценить тенденцию к деиндустриализации, поставив под сомнение идеологию постиндустриализма. В этой связи руководство ЕС и правительства многих стран стали пересматривать свое отношение к экономическим приоритетам. В конце 2010 г. Европейской комиссией была принята новая активная промышленная политика, уделяющая большее внимание обрабатывающей промышленности и меньшее – финансовому сектору и «экономике знаний». В документе подчеркивалось, что современные вызовы настоятельно требуют усилий в различных отраслях экономики. В январе 2014 г. Еврокомиссия опубликовала специальное коммюнике «За европейский промышленный ренессанс», где отмечалось, что экономическое значение промышленности значительно больше, чем свидетельствует ее доля в ВВП. На отрасли промышленности приходится 80 % европейского экспорта и более 80 % частных инвестиций в НИОКР. Мощная индустриальная база стала рассматриваться как ключевой фактор европейской конкурентоспособности и экономического возрождения [7].

Интерес к реиндустриализации в ЕС сопровождается стремлением к реформированию отношений в сфере услуг. В выпуске регулярного доклада Всемирного банка «Об экономи-

ке ЕС» прогнозируется, что реформы в сфере услуг могут привести к повышению производительности в среднем на 5 %, что будет способствовать созданию новых рабочих мест более высокого качества, стимулировать инвестиции и углублять интеграцию [6]. Сфера услуг обеспечивает три четверти ВВП и две трети занятости в ЕС. Как отмечается в докладе, совершенствование регулирования в сфере услуг может быть одним из основных направлений действий для поддержания экономического роста, увеличения доходов и активизации создания рабочих мест.

В России процессы деиндустриализации также приобрели масштабный характер. Эти процессы были результатом затяжного промышленного и инновационного кризисов. Они вызвали серьезные разрушения, как в целом народно-хозяйственного комплекса страны, так и отраслей промышленности, производящих средства производства. Сырьевая ориентация привела экономику к структурному дисбалансу и неустойчивости. В этой связи в российской научной среде идет серьезная полемика по проблеме деиндустриализации [1]. Все больше ученых и представителей бизнеса склоняется к необходимости диверсификации экономики.

Мы также присоединяемся к точке зрения, что основой современной промышленной политики России должна стать реиндустриализация (*новая индустриализация*). Ее суть заключается в проектировании и развертывании внутренних индустриально-технологических цепей, выпускающих готовые изделия как сугубо промышленного, так и потребительского назначения на новой технологической основе [1]. В июне 2015 г. вступил в силу Федеральный закон № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации», который определяет цели, задачи и принципы промышленной политики и способствует решению задачи реиндустриализации российской экономики. Успехи реиндустриализации должны повлиять на повышение сбалансированности между сферой услуг и материальным производством, а также на ускорение динамики различных секторов сферы услуг.

#### Список литературы

1. Бодрунов, С.Д. Реиндустриализация российской экономики: императивы, потенциал,



риски. – Научный доклад / С.Д. Бодрунов, Р.С. Гринберг, Д.Е. Сорокин [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://inecon.org>.

2. Бюллетень социально-экономического кризиса в России. Рынок платных услуг населению // Аналитический центр при правительстве России. – Июль 2016. – № 15. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ac.gov.ru>.

3. Деловой климат в сфере услуг в IV квартале 2016 года. – М. : НИУ ВШЭ, 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://issek.hse.ru/data/2017/01/09/1115444899/ДК%20в%20сфере%20услуг\\_4%20кв\\_%202016.pdf](https://issek.hse.ru/data/2017/01/09/1115444899/ДК%20в%20сфере%20услуг_4%20кв_%202016.pdf).

4. Козин, Е.Г. Сервис-ориентированный подход к анализу архитектурных решений / Е.Г. Козин, И.В. Ильин, А.И. Левина // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2016. – № 4(246). – С. 162–172.

5. Зарицкий, Б.Е. Европа: реиндустриализация vs. деиндустриализация / Б.Е. Зарицкий // Экономические науки. – 2014. – № 8. – С. 170.

6. Eu regular economic report. 3. Growth, jobs and integration: services to the rescue, fall 2016 [Electronic resource]. – Access mode : <http://pubdocs.worldbank.org>.

7. Воронкова, О.В. Маркетинг услуг : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению бакалавриата 080110 «Экономика» / О.В. Воронкова, Н.И. Саталкина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов, 2011.

8. For a European Industrial Renaissance. EC. Brussel. – 22/01/2014 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCQQFjAB&url=http%3A%2F%2Fec.europa.eu%2FDocsRoom%2Fdocuments%2F>

9. Жилиева, И.А. Социально-экономические аспекты и тенденции предоставления услуг массового потребления в Российской Федерации / И.А. Жилиева, Д.Г. Родионов // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 8(73). – С. 676–689.

#### References

1. Bodrunov, S.D. Reindustrializacija rossijskoj jekonomiki: imperativy, potencial, riski. – Nauchnyj doklad / S.D. Bodrunov, R.S. Grinberg, D.E. Sorokin [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://inecon.org>.

2. Bjulleten' social'no-jekonomicheskogo krizisa v Rossii. Rynok platnyh uslug naseleniju // Analiticheskij centr pri pravitel'stve Rossii. – Ijul' 2016. – № 15. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://ac.gov.ru>.

3. Delovoj klimat v sfere uslug v IV kvartale 2016 goda. – M. : NIU VShJe, 2016 [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : [https://issek.hse.ru/data/2017/01/09/1115444899/DK%20v%20sfere%20uslug\\_4%20kv\\_%202016.pdf](https://issek.hse.ru/data/2017/01/09/1115444899/DK%20v%20sfere%20uslug_4%20kv_%202016.pdf).

4. Kozin, E.G. Servis-orientirovannyj podhod k analizu arhitekturnyh reshenij / E.G. Kozin, I.V. Il'in, A.I. Levina // Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. Jekonomicheskie nauki. – 2016. – № 4(246). – S. 162–172.

5. Zarickij, B.E. Evropa: reindustrializacija vs. deindustrializacija / B.E. Zarickij // Jekonomicheskie nauki. – 2014. – № 8. – S. 170.

7. Voronkova, O.V. Marketing uslug : uchebnoe posobie dlja studentov, obuchajushhihsja po napravleniju bakalavriata 080110 «Jekonomika» / O.V. Voronkova, N.I. Satalkina; Ministerstvo obrazovanija i nauki Rossijskoj Federacii, Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovanija «Tambovskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet». – Tambov, 2011.

9. Zhiljaeva, I.A. Social'no-jekonomicheskie aspekty i tendencii predostavlenija uslug massovogo potreblenija v Rossijskoj Federacii / I.A. Zhiljaeva, D.G. Rodionov // Jekonomika i predprinimatel'stvo. – 2016. – № 8(73). – S. 676–689.



УДК 338

Е.В. СУХАНОВ

*Липецкий филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте РФ», г. Липецк*

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНТЕРЕСЫ ГОСУДАРСТВА И ЧАСТНОГО БИЗНЕСА В РАМКАХ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

В условиях недостатка бюджетных средств и сосредоточения национального богатства в руках частного бизнеса появляется новая особая форма взаимодействия государства и частного сектора – государственно-частное партнерство.

Данное объединение государства и частного бизнеса происходит в рамках реализации общественно значимых объектов как в масштабах страны, так и в отдельных регионах. В настоящее время такое сотрудничество наблюдается в традиционно находящейся в руках государства собственности как в производственной, так и в социальных сферах: природоохранная деятельность, коммунальные и энергетические сети, морские и речные порты, аэропорты, здравоохранение, образование, правоохранительная и военная области. Но не всегда государство устраивает деятельность частного сектора экономики по обеспечению и обслуживанию общества.

Изменения в экономике и стратегии развития государства создают трудности, которые можно решить в рамках государственно-частного партнерства, что представляет особый интерес с обеих сторон.

Этому в немалой степени способствует ФЗ от 31.07.2015 г. «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации», а внесенные изменения в отдельные законодательные акты Российской Федерации с вступлением в силу этого закона определяют цели по созданию правовых условий для привлечения дополнительных инвестиций в экономику Российской Федерации. В законе даны экономико-правовые понятия, принципы, а также

определены стороны, элементы, объекты соглашения.

Форма взаимодействия государственных структур и предпринимательской сферы берет начало с 90 гг. XX в., когда в Великобритании появилась модель под названием частной финансовой инициативы.

Мировой опыт и примеры государственно-частного партнерства в России ставят своей целью реализацию национальных, локальных, общественно значимых проектов по развитию стратегических общественных услуг. Такое положение характеризует уменьшение непосредственного влияния государства на экономическую жизнь, но в то же время усиливается государственное регулирование экономики в различных формах.

Государство развивает свое партнерство с частным бизнесом, используя мировой опыт такого взаимодействия, на следующих условиях:

- за счет привлеченных денежных средств снижаются бюджетные затраты;
- за счет дополнительного поступления налогов и сборов пополняется бюджет;
- активизируются инновационная и инвестиционная привлекательность бизнеса.

В рамках государственно-частного партнерства важным инструментом является использование средств инвестиционного фонда Российской Федерации, предназначенного для финансирования инвестиционных проектов, которые могут использоваться в рамках государственно-частного партнерства.

Государство, выбирая кандидатов на получение государственной поддержки из инвестиционного фонда Российской Федерации, предъявляет особые требования к проектам по

решению следующих задач:

- приоритет социально-экономического развития страны;
- развитие инновационных систем в российской экономике;
- реализация институциональных преобразований народного хозяйства;
- поддержка инвестиционных замыслов;
- инвестиционный проект должен иметь границы по своей стоимости;
- интерес частного инвестора в финансировании проектов через налогообложение и преференции.

Государственно-частное партнерство проявило себя в системе медицинского обслуживания, образования, в международных перевозках, где таможенная и пограничная службы, правоохранительные органы, правительственные учреждения оказывают государственные услуги.

В Липецкой области реализуется много примеров такого партнерства, например, особые экономические зоны (ОЭЗ). Властями было профинансировано достаточное количество инфраструктурных объектов, а предприниматели возвели промышленные предприятия.

Только ОЭЗ «Липецк» реализует более 20 проектов резидентов с объемом инвестиций около 60 млрд руб. При этом государство направило за прошедшие 10 лет сотни мил-

лиардов рублей бюджетных средств на строительство и расширение дорог, систем жизнеобеспечения.

Новый закон РФ предполагает более тесный контакт государства и бизнеса не только в ОЭЗ, но и на всей территории региона.

Реализация закона позволит добиться привлечения дополнительных капитальных вложений (особенно муниципальным образованиям), что будет способствовать преобразованию малых городов, сельских населенных пунктов.

Подавляющую долю в развитие основного капитала вкладывает частный сектор, но многие инструменты государственно-частного партнерства нашли свое отражение в развитии экономики области.

Закон области «Об участии Липецкой области в проектах государственно-частного партнерства» устанавливает правовые основы регулирования, порядок и условия участия области в проектах государственно-частного партнерства.

Он разрешает взаимодействие в следующих сферах: транспорт, дорожное и коммунальное хозяйство; жилищное строительство; здравоохранение; культура; спорт; образование; телекоммуникационная инфраструктура; хранение и торговля сельскохозяйственной продукцией; управление природными ресурсами и охрана окружающей среды.

#### *Список литературы*

1. Spielman, P.Y. Factors explaining the use of Public / P.Y. Spielman, T. Kvamm, K. Mause // Private partnerships: evidence. – March 12.2010.
2. Ильин, И.В. Теоретико-игровые модели согласования интересов в проектах развития социальной инфраструктуры / И.В. Ильин, Е.Г. Найденышева, Д.С. Оверчук // Экономика и управление. – 2014. – № 2(100). – С. 63–66.
3. Суханов, Е.В. Стратегические цели экономического развития Липецкого региона / Е.В. Суханов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2015. – № 3(45). – С. 117–119.
4. Соколов, И.А. Государственно-частное партнерство как инструмент поддержки инновации / И.А. Соколов. – М. : РАНХиГС, 2012. – 303 с.
5. Счисляева, Е.Р. Теоретические основы государственно-частного партнерства: основные принципы и направления развития / Е.Р. Счисляева, И.А. Бабкин, М.В. Иванов, С.В. Калмыкова, А.С. Соколицын, Н.А. Соколицына : учебное пособие. – СПб., 2015.

#### *References*

2. Il'in, I.V. Teoretiko-igrovye modeli soglasovaniya interesov v proektah razvitija social'noj infrastruktury / I.V. Il'in, E.G. Najdenysheva, D.S. Overchuk // Jekonomika i upravlenie. – 2014. – № 2(100). – S. 63–66.
3. Suhanov, E.V. Strategicheskie celi jekonomicheskogo razvitija Lipeckogo regiona / E.V. Suha-

nov // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2015. – № 3(45). – S. 117–119.

4. Sokolov, I.A. Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo kak instrument podderzhki innovacii / I.A. Sokolov. – M. : RANHiGS, 2012. – 303 s.

5. Schisljaeva, E.R. Teoreticheskie osnovy gosudarstvenno-chastnogo partnerstva: osnovnye principy i napravlenija razvitija / E.R. Schisljaeva, I.A. Babkin, M.V. Ivanov, S.V. Kalmykova, A.S. Sokolicyn, N.A. Sokolicyna : uchebnoe posobie. – SPb., 2015.

© Е.В. Суханов, 2017

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», г. Санкт-Петербург

## ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ РОБОТА С ЗАДАНЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ КАЧЕСТВА

**Введение.** Улучшение точности, минимизация затрат времени позиционирования являются актуальными задачами современной робототехники. От этого напрямую зависит улучшение качества производства и производимой продукции на автоматизированном предприятии. Существует множество решений данной задачи, применяемых в настоящее время, однако темпы развития цифровых технологий дают возможность применения новых средств в системах управления электроприводами и позволяют добиваться улучшения характеристик [1–2].

**Цель работы.** Представлен метод разработки математической модели сервопривода для решения проблемы позиционирования промышленного робота, погрешности которого были бы в допустимой зоне, а характеристики наведения удовлетворяли требованиям, предъявляемым к данной области применения.

**Математическое моделирование сервопривода.** Система подчиненного регулирования – система, работа которой заключается в последовательном включении контуров регулирования [1]. Передаточная функция исследуемого объекта регулирования  $W_{oi}(p)$  (рис. 1) состоит из двух постоянных времени: большой и малой. Последние представлены в виде апериодических звеньев, последовательно соединенных между собой [3–4]:

$$W_{oi}(p) = W_{oi\_k} \cdot \frac{1}{\prod_{k=1}^m (\tau_k p + 1)}. \quad (1)$$

В формуле (1)  $W_{oi\_k}$  является передаточной функцией тех звеньев, влияние которых может быть установлено регулятором. Пусть объект регулирования (ОР) будет апериодическим звеном:

$$W_o = \frac{1}{T_o p + 1}. \quad (2)$$

В формуле (2)  $T_o$  – постоянная времени объекта регулирования.

$$W_3(p) = 1. \quad (3)$$

Формула (3) – передаточная функция замкнутого контура регулирования при идеальном переходном процессе. Для выполнения условия формулы (3) необходимо, чтобы регулятор имел вид форсирующего звена в виде передаточной функции:

$$W_p(p) = T_o p + 1. \quad (4)$$

В реальных системах применяется пропорционально-интегральный регулятор (**ПИ-регулятор**), передаточная функция которого записывается в виде:

$$W_p(p) = \frac{T_o p + 1}{T_u p}. \quad (5)$$

Исходя из вышеописанного, последовательное включение ПИ-регулятора (5) и ОР (2) даст уравнение передаточной функции замкнутого контура:

$$\begin{aligned} W_3(p) &= \frac{W_p(p) \cdot W_o(p)}{1 + W_p(p) \cdot W_o(p)} = \\ &= \frac{\frac{T_o p + 1}{T_u p} \cdot \frac{1}{T_o p + 1}}{1 + \frac{T_o p + 1}{T_u p} \cdot \frac{1}{T_o p + 1}} = \frac{1}{T_u p + 1}. \end{aligned} \quad (6)$$

Из формулы (6) видно, что  $T_o$  исключается. Это говорит о том, что ПИ-регулятор позволяет исключить разомкнутый контур большой постоянной времени, заменяя его на замкнутый контур с  $T_u$ . Передаточная функция разомкнутого контура будет иметь следующий вид:

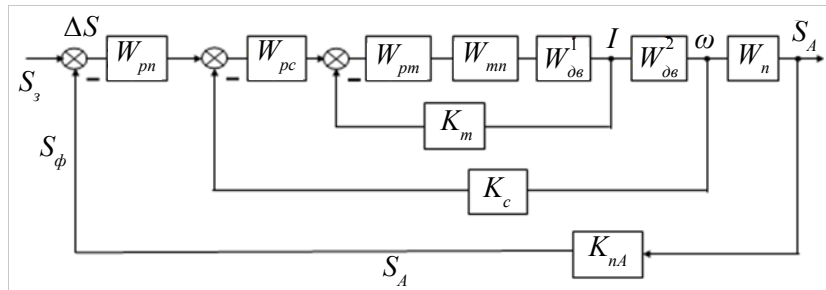


Рис. 1. Функциональная схема системы управления сервоприводом:

$W_{pn}(p)$  – регулятор положения,  $W_{pc}(p)$  – регулятор скорости,  $W_{pm}(p)$  – регулятор тока,  $W_{mn}(p)$  – тиристорный преобразователь,  $W_{oe}^1$ ,  $W_{oe}^2$  – двигатель,  $W_n(p)$  – передаточный механизм

$$W_i^P(p) = \frac{1}{T_{iu}p \prod_{k=1}^m (\tau_{ik}p + 1)}. \quad (7)$$

При  $\tau_{ik} \ll 1$  формула (7) примет вид:

$$\prod_{k=1}^m (\tau_{ik}p + 1) \approx p \sum_{k=1}^m \tau_{ik} + 1 = T_{iu}p + 1. \quad (8)$$

Ввиду этого формулы передаточных функций замкнутых и разомкнутых контуров и формула характеристического уравнения будут иметь следующий вид [5–6]:

$$W_i^P(p) = \frac{1}{T_{iu}p(T_{iu}p + 1)}, \quad W_i^3(p) = \frac{1}{T_{iu}p(T_{iu}p + 1) + 1},$$

$$T_{iu}T_{iu}p^2 + T_{iu}p + 1 = 0.$$

Передаточные функции контуров регулирования при настройке всех контуров на модульный оптимум примут вид:

$$W_1^3(p) = \frac{1}{a_1T_{iu}p(T_{iu}p + 1) + 1},$$

$$W_2^3(p) = \frac{1}{a_1a_2T_{iu}p(a_1T_{iu}p + 1) + 1}.$$

Функциональная схема системы управления сервоприводом представлена на рис. 1 [5; 7]. Полученное описание было использовано для моделирования сервопривода промышленного робота с двигателем типа 2ПФ180ЛГУХЛ4, из результатов которого было определено время переходного процесса, равное 1,49 с, и перерегулирование, равное 0,95 %.

**Выводы.** Разработана математическая модель сервопривода для решения проблемы позиционирования промышленного робота, погрешности которого были бы в допустимой зоне и характеристики наведения удовлетворяли требованиям, предъявляемым к данной области применения. Средние и большие перемещения в модели происходят при условии ограничения скорости, которое выполняется при условии равенства максимальной скорости с номинальной скоростью вращения.

#### Список литературы

1. Лурье, А.И. Аналитическая механика / А.И. Лурье. – М. : Физматлит, 1961. – 824 с.
2. Khosla, K. Choosing Sampling Rates for Robot Control / K. Khosla. – Pittsburgh : Carnegie Mellon University, 1987. – 22 p.
3. Ata, A.A. Optimal Point-to-Point Trajectory Tracking of Redundant Manipulators using Generalized Pattern Search / A.A. Ata, T.R. Myo // International Journal of Advanced Robotic Systems. – 2005. – Vol. 2. – № 3. – Pp. 239–244.
4. Zhilenkov, A.A. The study of the process of the development of marine robotics / A.A. Zhilenkov // Vibroengineering Procedia, IET. – 2016. – Vol. 8. – Pp. 17–21.
5. Жиленков, А.А. Математическое описание взаимодействий датчика и объекта в задачах контроля целостности элементов конструкций подводных сооружений при сканировании зондирующим лучом / А.А. Жиленков // Системы управления и информационные технологии. – 2016. – Т. 65. – № 3. – С. 68–72.
6. Zhilenkov, A.A. A quality evaluation of stabilization of rotation frequency of gas-diesel engines when using an adaptive automatic control system / A.A. Zhilenkov, A. Efremov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, IET. – 2017. – Vol. 177. – № 1. – P. 012043.

7. Siciliano, B. Springer Handbook of Robotics / B. Siciliano, O. Khatib (Eds). – Springer Berlin Heidelberg, 2008. – 1628 p.

*References*

1. Lur'e, A.I. Analiticheskaja mehanika / A.I. Lur'e. – M. : Fizmatlit, 1961. – 824 s.
5. Zhilenkov, A.A. Matematicheskoe opisanie vzaimodejstvij datchika i ob#ekta v zadachah kontrolja celostnosti jelementov konstrukcij podvodnyh sooruzhenij pri skanirovanii zondirujushhim luchom / A.A. Zhilenkov // Sistemy upravlenija i informacionnye tehnologii. – 2016. – T. 65. – № 3. – S. 68–72.

© А.А. Жиленков, Ли Гуаняо, Лю Жуйлэ, 2017



УДК 519.23

Л.К. ИЛЯШЕНКО

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» (филиал), г. Сургут

## ВЫБОР СТАТИСТИЧЕСКОГО КРИТЕРИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Изучая основы математической статистики, будущий специалист знакомится с основами математической теории выборочного метода, вариационными рядами и их характеристиками, с проверкой статистических гипотез [2]. Причем в статистике рассматриваются различные критерии согласия, которые чаще всего зависят от эффективности выбранного критерия, от структуры наблюдений при проверке гипотезы. Например, наблюдения могут быть простыми или сложными (многомерными), иметь фиксированное распределение.

Перед исследователем могут стоять следующие задачи:

- проверка гипотезы о том, что исследуемая величина имеет распределение;
- проверка гипотезы о независимости всех компонентов случайной величины;
- сравнение двух или нескольких выборок между собой;
- проверка независимости получаемых наблюдений;
- выбор критериев согласия, которые должны действовать в условиях, когда отсутствуют предположения относительно того, каким может быть распределение при невыполнении гипотезы.

Для решения этих и других задач могут быть одновременно применимы несколько критериев [5]. Самые распространенные критерии основываются на эмпирической функции распределения.

Множество всех возможных значений выбранного статистического критерия разделяется на два непересекающихся подмножества. Первое подмножество включает в себя значения критерия, при которых нулевая гипотеза отвергается, а второе – те значения критерия, при ко-

торых нулевая гипотеза принимается [3].

При проверке непараметрических гипотез чаще всего используются несколько критериев согласия:  $\chi^2$  – критерий Пирсона,  $\lambda$  – критерий Колмогорова, Смирнова и др. Критерий Пирсона связан с расчетом теоретических частот, а критерий Колмогорова связан с расчетом эмпирических функций распределения и применяется для проверки гипотезы о распределении непрерывной случайной величины. При его использовании сравниваются эмпирическая  $F_n(x)$  и предполагаемая  $F(x)$  функция распределения. Эти и другие критерии имеют аналогичные, основанные на эмпирическом квантильном процессе или на эмпирическом характеристическом процессе.

Есть еще одна группа критериев, которая показывает величину отклонения порядковых статистик от их математических ожиданий (например, критерии Шапиро-Уилка). Также можно отдельно выделить критерий асимметрии и эксцесса для проверки гипотезы нормальности. Вообще существует несколько сотен всевозможных критериев согласия для различных задач.

Рассмотрим общий алгоритм выбора статистического критерия для анализа экспериментальных (количественных) данных, предложенный А.М. Гржибовским (рис. 1) [1].

Заметим, что критерии согласия, основанные на сравнении эмпирической и теоретической функций распределения, достаточно распространены. Поэтому остановимся более детально на критерии Шапиро-Уилка, основанном на сравнении порядковых статистик с некоторыми подходящими для решения рассматриваемых задач функциями от номеров этих статистик.

Эта статистика имеет вид:



Рис. 1. Общий алгоритм выбора статистического критерия для анализа экспериментальных (количественных) данных, предложенный А.М. Гржибовским

Таблица 1. Критические уровни статистики  $W$

Уровень значимости $\alpha$	Объем выборки					
	3	10	20	30	40	50
0,10	0,998	0,972	0,979	0,983	0,985	0,985
0,05	0,999	0,978	0,983	0,985	0,987	0,988
0,01	1,000	0,986	0,988	0,900	0,991	0,991

$$W = \frac{(m'V^{-1}X)}{(m'V^{-1}V^{-1}m)S^2}$$

Здесь  $m$  и  $V$  – вектор математических ожиданий и ковариационная матрица порядковых статистик для стандартного нормального распределения,  $S^2 = \sum (X_i - \bar{X})^2$ . Статистика  $W$  может быть приведена к виду, более удобному для вычислений:

$$W = \frac{\left(\sum_i a_i X_{(i)}\right)^2}{S^2}$$

Здесь  $a = (a_{1n}, \dots, a_{nn})' = V^{-1}m / (m'V^{-1}V^{-1}m)^{1/2}$ .

Распределение статистики  $W$  зависит только от  $n$ , но не от неизвестных значений математического ожидания и дисперсии. Приведем краткую таблицу критических уровней статистики  $W$  (табл. 1).

При  $n > 50$  вместо статистики  $W$  рекомендуется использовать статистику Шапиро-Франсиа:

$$W' = \frac{(m'X)^2}{(m'm)S^2}$$

Таблица 2. Критические уровни статистики  $W_E$

Уровень значимости $\alpha$	Объем выборки					
	10	20	40	60	80	100
0,10	0,218	0,088	0,038	0,023	0,017	0,013
0,05	0,253	0,100	0,041	0,025	0,018	0,014
0,01	0,339	0,129	0,050	0,029	0,021	0,015

Такая замена обосновывается тем, что при больших значениях  $n$   $V^{-1}m \approx 2m$ .

Д'Агостино предложил и исследовал статистику:

$$D_A = \left[ \sum_{i=1}^n X_{(i)}(i - (n+1)/2) \right] / (Sn^{3/2}).$$

Аналог статистики Шапиро-Уилка для проверки экспоненциальности имеет вид:

$$W_E = \frac{n(\bar{X} - X_{(1)})^2}{(n-1)S^2}.$$

Приведем краткую таблицу критических значений для статистики  $W_E$  (табл. 2).

В случае известного параметра  $\alpha$ , например  $\alpha = 0$ , может применяться статистика, предложенная Стефенсом:

$$W_S = A^2 / [n((n+1)B - A^2)],$$

где  $A = \sum_{i=1}^n X_i$ ,  $B = \sum_{i=1}^n X_i^2$ .

Таблица ее процентных точек совпадает с таблицей для статистики  $W_E$ . Известны также статистика Джексона и статистика Де Вета-Вентера:

$$V_E = n\bar{X} / \left\{ \sum_i X_{(i)}^2 / H_i \right\},$$

где величины  $H_i$  определены ранее.

Критерии такого типа известны также для распределений экстремальных значений, логистического, Коши и Вейбулла, для проверки нормальности в линейных моделях. Известны также критерии, основанные на части порядко-

вых статистик.

В работе Верилла и Джонсона рассмотрена асимптотическая эквивалентность ряда модифицированных статистик Шапиро-Уилка как для полных, так и для цензурованных выборок.

В работе Де Вета и Вентера рассмотрено асимптотическое поведение предложенной ими статистики  $W^* = R^2(X, H)$ . Асимптотическое распределение статистики  $W^*$  определяется следующим образом:

$$2n(1 - W^{*1/2}) - \alpha_n \rightarrow \zeta,$$

где  $\zeta = \sum_{i=3}^{\infty} (Y_i^2 - 1) / i$ ,  $Y_i, i \geq 3$  – последовательность независимых случайных величин, имеющих стандартное нормальное распределение  $N(0, 1)$ ,

где  $\alpha_n = (n+1)^{-1} \sum_{i=1}^n \frac{i}{n+1} \left(1 - \frac{i}{n+1}\right) \left[ \varphi \left( \Phi^{-1} \left( \frac{i}{n+1} \right) \right) \right]^2 - \frac{3}{2}$ ,

$\Phi$  и  $\varphi$  – функция распределения и функция плотности стандартного нормального распределения.

В работе Лесли, Стефенса и Фотопулоу-са исследуется асимптотическое распределение статистики Шапиро-Уилка  $W$ . Доказано, что в случае справедливости нулевой гипотезы  $2n(1 - W^{1/2}) - 2E(1 - W^{1/2}) \rightarrow \zeta$ , где квадратичная форма  $\zeta$  определена выше [4].

Чтобы выбрать «правильный» критерий для анализа имеющихся данных нужно руководствоваться результатами сравнения мощностей критериев согласия на множестве стандартных альтернатив, учетом меры различия между распределениями, теоретическим анализом механизма, порождающего наблюдаемую случайную величину.

#### Список литературы

1. Гржибовский, А.М. Выбор статистического критерия для проверки гипотез / А.М. Гржибовский // Экология человека. – 2008. – № 11. – С. 48–57.
2. Иляшенко, Л.К. Базовые компоненты математической компетентности будущих инженеров по нефтегазовому делу / Л.К. Иляшенко // Наука и бизнес: пути развития. – М.: ТМБпринт. – 2014. – № 10(40). – С. 13–17.

3. Ильин, И.В. Эконометрика. Методы и модели регрессионного анализа / И.В. Ильин, А.И. Левина. – СПб., 2016. – 52 с.
4. Мартынов, Г.В. Статистические критерии, основанные на эмпирических процессах, и связанные с ними вопросы / Г.В. Мартынов // Итоги науки и техники, Серия Теория вероятностей и математическая статистика. Теоретическая кибернетика. – М. – 1992. – Т. 30. – С. 3–112.
5. Богданова, Т.А. Экономическая теория. Микроэкономика : учебное пособие / Т.А. Богданова, Е.А. Иванова; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – СПб., 2008.

#### *References*

1. Grzhibovskij, A.M. Vybor statisticheskogo kriterija dlja proverki gipotez / A.M. Grzhibovskij // Jekologija cheloveka. – 2008. – № 11. – S. 48–57.
2. Iljashenko, L.K. Bazovye komponenty matematicheskoy kompetentnosti budushhih inzhenerov po neftegazovomu delu / L.K. Iljashenko // Nauka i biznes: puti razvitija. – М. : ТМВprint. – 2014. – № 10(40). – S. 13–17.
3. Il'in, I.V. Jekonometrika. Metody i modeli regressionnogo analiza / I.V. Il'in, A.I. Levina. – SPb., 2016. – 52 s.
4. Martynov, G.V. Statisticheskie kriterii, osnovannye na jempiricheskikh processah, i svjazannye s nimi voprosy / G.V. Martynov // Itogi nauki i tehniki, Serija Teorija verojatnostej i matematicheskaja statistika. Teoreticheskaja kibernetika. – М. – 1992. – Т. 30. – S. 3–112.
5. Bogdanova, T.A. Jekonomicheskaja teorija. Mikrojekonomika : uchebnoe posobie / T.A. Bogdanova, E.A. Ivanova; Federal'noe agentstvo po obrazovaniju, Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj politehnicheskij universitet. – SPb., 2008.

© Л.К. Иляшенко, 2017

УДК 339.56

М.С. РОСКОШНАЯ

*ФГБНУ «Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений имени Е.М. Примакова Российской академии наук», г. Москва*

## ОБЗОР ПРИЧИН СТАНОВЛЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ЭКСПОРТНОГО КОНТРОЛЯ ЗА ТОВАРАМИ И ТЕХНОЛОГИЯМИ ЯДЕРНОГО ПРОФИЛЯ

### Введение

История экспортного контроля (ЭК) в развитых странах насчитывает уже более века. Под экспортконтрольной хронологией стоит понимать период времени от начала Первой мировой войны (1914 г.) до текущего момента. Ее становление связывают с первым применением оружия массового поражения (ОМП) в начале прошлого столетия. И первым значимым нормативным правовым актом (НПА) применительно к данной системе отсчета стал «Закон о торговле с врагом», принятый 6 октября 1917 г. в США, запрещающий торговые операции гражданам и компаниям США с государствами, которые находятся в состоянии войны с ними. В 1935 г. в США был принят «Закон о нейтралитете», отвечающий тенденциям изоляционизма и ставящий в изначальном более слабом положении менее развитые страны в случае их участия в военных действиях. После этого НПА в данной сфере принимались с завидной регулярностью во многих странах мира. На сегодняшний день эта система или режим включает в себя совокупность международных организаций и правительственных структур, определяющих порядок осуществления внешнеэкономической деятельности в отношении чувствительной группы товаров и технологий. Под «чувствительностью» мы понимаем потенциальную возможность товаров и технологий стать частью цикла дестабилизирующего создания ОМП, средств его доставки, иных видов вооружения и военной техники. Система ЭК – это политически обусловленный, многосторонний и событийно-управляемый механизм воздействия на внешнеторговые отно-

шения. Из этого следует, что режим ЭК в каждой отдельно взятой стране имеет собственный исторический базис, однако он не противопоставлен мировым вызовам, угрозам и тенденциям развития. Тем не менее, существование единой и структурированной системы контроля внешнеэкономических сделок возможно сегодня только при совместных усилиях ряда стран. Так, среди наиболее актуальных на сегодняшний день инициатив применительно к рассматриваемой тематике на международном уровне выделяется совместный всеобъемлющий план действий, принятый в 2015 г. и представляющий собой политическое соглашение между Ираном и группой международных посредников, известной как «5+1», в отношении ядерной программы Ирана [1].

Сегодня ЭК представляет собой базисный элемент внешнеэкономической политики и системы нераспространения, а его структура зависит от вовлеченности конкретного государства в одноименные режимы, а также от системы внешнеторговых связей и заинтересованности в международном сотрудничестве в данной сфере. При этом ряд узких мест или уязвимых зон в этой системе контроля внешнеэкономических сделок проявляется до сих пор. Они имеют место даже в странах с давно и надежно выстроенной системой контроля, что касается и Российской Федерации. В этой связи необходимо рассмотреть наиболее актуальные задачи, которые стоят перед системой ЭК.

К таким задачам относится выработка подходов к контролю брокерской и транзитной деятельности в рамках международного режима ядерного ЭК – Группы ядерных поставщи-

ков (ГЯП).

### Исторический обзор

Прежде всего, необходимо обозначить понятийную и правовую среду существования системы ЭК. В настоящий момент законодательство Российской Федерации в области ЭК основывается на Конституции Российской Федерации и состоит из Федерального закона Российской Федерации от 18 июля 1999 г. № 183-ФЗ «Об экспортном контроле» (далее – Федеральный закон), других федеральных законов и принимаемых в соответствии с ними иных НПА Российской Федерации. И, согласно Федеральному закону, *под экспортным контролем понимается*: «Комплекс мер, обеспечивающих реализацию установленного НПА Российской Федерации порядка осуществления внешне-экономической деятельности в отношении товаров, информации, работ, услуг, результатов интеллектуальной деятельности (прав на них), которые могут быть использованы при создании ОМП, средств его доставки, иных видов вооружения и военной техники либо при подготовке и (или) совершении террористических актов» [2]. Приведенное определение указывает также на зону охвата ЭК: механизмы контроля включаются в отношении стратегически значимой, «чувствительной» продукции. Стоит также отметить, что последняя часть приведенного определения (связанная с деэскалацией террористической угрозы посредством применения экспортных контрольных механизмов) является примером «лучшей практики» и положительно оценивается участниками рабочих групп в рамках заседаний международных режимов ЭК.

В настоящее время действуют *шесть контрольных списков*, которые утверждены Указами Президента Российской Федерации. Они имеют тематическую направленность по тем областям, которые представляются стратегически важными для осуществления ЭК [3].

Контрольные списки, принятые в Российской Федерации, гармонизированы по своему содержанию со списками, действующими во многих развитых странах, но имеют и ряд национальных особенностей. Они основываются на требованиях следующих международных режимов ЭК.

- Австралийская группа (АГ) – объединение государств, созданное в 1985 г. и состоящее в настоящее время из 41 страны-члена и Евро-

пейской Комиссии в качестве самостоятельного участника. Цель режима – выработка ЭК-позиции по предотвращению распространения химического и биологического оружия. Россия не является участником данного режима, но принимает активное участие в нем в качестве наблюдателя; наша страна включила в свою нормативно-правовую базу ЭК контрольные списки АГ и является приверженцем ее руководящих принципов.

- Вассенаарские договоренности (ВД) по ЭК за обычными вооружениями, товарами и технологиями двойного назначения – объединение государств, созданное в 1996 г. и насчитывающее 41 государство-участник. Россия является одним из сооснователей этого режима. Основная цель ВД – укрепление региональной и международной безопасности через предотвращение дестабилизирующих накопленных обычных вооружений.

- ГЯП – международное объединение государств, созданное в 1975 г. для выработки и согласования норм в области ядерного экспортного контроля. В 1978 г. в ГЯП были разработаны Руководящие принципы ядерного экспорта, опубликованные в виде Информационного циркуляра Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) (INFCIRC/254), которые модифицируются с учетом развития ядерных товаров и технологий. Членами Группы сегодня являются 48 государств, включая Россию как правопреемницу СССР.

- Режим контроля за ракетными технологиями – объединение стран, разделяющих единую цель, связанную с предотвращением распространения ракет и беспилотных летательных аппаратов, пригодных для доставки ОМП. Данное объединение было организовано в 1987 г. и насчитывает сегодня 34 государства, включая Россию (с 1995 г.) [4].

Для целей настоящей статьи целесообразно подробнее рассмотреть особенности ГЯП [5]. В начале 1960-х гг., со времени принятия Генеральной Ассамблеей ООН ирландской резолюции, сложился общий международный консенсус в пользу заключения обязывающего международного соглашения о ядерном нераспространении, коим стало подписание Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) в 1968 г. и формирование Комитета Цангера (КЦ). ДНЯО как предвестник ГЯП впервые установил международно-правовую



норму, относящуюся к экспортному контролю.

В пункте 2 статьи III ДНЯО содержится следующее принципиально важное для системы ЭК положение: «Каждое из государств-участников Договора обязуется не предоставлять: а) исходного или специального расщепляющегося материала или б) оборудования или материала, специально предназначенного или подготовленного для обработки, использования или производства специального расщепляющегося материала, любому государству, не обладающему ядерным оружием, для мирных целей, если на этот исходный или специальный расщепляющийся материал не распространяются гарантии, требуемые настоящей статьёй» [6], то есть гарантии МАГАТЭ.

Статья III.2 ДНЯО установила лишь общую международно-правовую норму контроля за ядерным экспортом, оставив на будущее ее конкретизацию, а также дальнейшее совершенствование и уточнение. И эта работа по усилению мер ядерного нераспространения была начата сразу после того, как договор вступил в силу в 1970 г., и с создания КЦ [7]. Данный комитет также представляет собой неформальную организацию, состоящую из 39 государств-участников. Он был основан в 1971 г. группой государств, которые являлись поставщиками ядерных материалов и оборудования и входили в ДНЯО, и назван по имени его первого председателя профессора К. Цангера (Швейцария). Комитет ставил своей целью достигнуть общего взаимопонимания по вопросам:

- выработки определения «оборудования или материала, специально предназначенного или подготовленного для обработки, использования или производства специального расщепляющегося материала» (что означало на практике составление списка товаров, подлежащих международному экспортному контролю на едином базисе);

- установления условий и процедур, которыми следует руководствоваться при трансфере оборудования или материала для выполнения обязательств по статье III.2 ДНЯО на основе справедливой международной коммерческой конкуренции; предполагалось согласование определенных взаимных ограничений применительно к данной сфере.

Достигнутые в КЦ договоренности об условиях ведения ядерного экспортного контро-

ля были оформлены ядерными поставщиками путем обмена индивидуальными нотами друг с другом. Это фактически означало, что за подобными односторонними заявлениями последует принятие соответствующих национальных ограничительных мер – национального законодательства в области экспортного контроля.

В настоящее время основная задача КЦ сводится к определению товаров, подпадающих под категорию ядерных материалов и оборудования или под категорию материалов, специально разработанных для обработки, использования или производства расщепляющихся материалов. Для этого дважды в год проходят встречи организации. При этом практически все страны-участницы ДНЯО признают плодотворную деятельность КЦ и рассматривают данный режим в качестве существенного дополнения к другим контрольным механизмам в области нераспространения. Однако меры, вырабатываемые в рамках КЦ, не были исчерпывающими, поэтому расширением указанных мер контроля занялась в 1975 г. вновь созданная организация ГЯП. Первоначально в нее вошли семь стран (Великобритания, Канада СССР, США, Франция, ФРГ и Япония), являющихся основными поставщиками ядерных материалов. Это произошло на рубеже 1974–1975 гг. после ядерного взрыва в Индии. Ядерный взрыв, произведенный этой страной, и ожидаемый рост продаж ядерного оборудования во всем мире стали причиной переоценки эффективности экспортного контроля в ядерной области.

ГЯП предложила Руководящие принципы ядерного экспорта и списки, требования которых подразумевали более широкие действия, чем документы КЦ. Руководящие принципы для ядерного экспорта были приняты экспортерами на заседании ГЯП в сентябре 1977 г. и опубликованы МАГАТЭ в качестве документа *INFCIRC/254* в феврале 1978 г.

Руководящие принципы определяли механизм проведения консультаций между странами-членами ГЯП «в особых случаях для обеспечения того, чтобы любая передача не способствовала риску конфликта или нестабильности».

Руководящие принципы ГЯП реализуются каждым членом группы в соответствии со своим национальным законодательством и практикой. Они регулярно подвергаются пере-

смотрю и на сегодняшний день действуют в следующих редакциях применительно к контрольным спискам (ядерному-Исходному и двойному ядерному соответственно):

- 1) *INFCIRC/254/Rev.12/Part 1a*;
- 2) *INFCIRC/254/Rev.9/Part 2a*.

После согласования Руководящих принципов для ядерного экспорта большинство участников ГЯП приняли национальные законы или иные нормативные акты, регулирующие их ядерный экспорт.

Дальнейшим важнейшим шагом в развитии экспортного контроля стало пленарное заседание ГЯП в Варшаве 31 марта – 3 апреля 1992 г., на котором были приняты решения об установлении мер контроля за экспортом предметов двойного назначения и утвержден список, содержащий около 65 таких предметов (национальная аналогия – «двойной ядерный» список). Одновременно на Варшавской встрече была принята декларация, требующая применения *полноохватных гарантий МАГАТЭ* в качестве условия новых поставок в любые неядерные государства. Она была опубликована в мае 1992 г. в качестве документа *INFCIRC/405*. На следующем заседании ГЯП в Люцерне (Швейцария) 30 марта – 1 апреля 1993 г. были внесены соответствующие изменения в Руководящие принципы для ядерного экспорта. На этом заседании было также решено, что прием новых членов в ГЯП будет осуществляться на основе консенсуса и с учетом ряда согласованных критериев.

В ноябре 2007 г. (*INFCIRC/254/Rev.9/Part.1*) в Руководящие принципы был включен *принцип нераспространения*: «Несмотря на другие положения настоящих Руководящих принципов, поставщики должны давать разрешение на передачу определенных в Исходном списке предметов или соответствующей технологии только в том случае, когда будут убеждены в том, что такие передачи не будут способствовать распространению ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств или не будут переключены для совершения актов ядерного терроризма». В июле 2011 г. (*INFCIRC/254/Rev.10/Part.1*) было принято решение о внесении поправок в пункты 6 и 7 части 1 Руководящих принципов, касающихся специального контроля в отношении экспорта чувствительных установок, технологий и материалов и специальных договоренностей в от-

ношении экспорта установок, оборудования и технологии по обогащению.

Еще одним шагом на пути к нераспространению ОМП стало принятие 28 апреля 2004 г. Советом Безопасности Организации Объединенных Наций (**СБ ООН**) *Резолюции 1540* [8] – документа, налагающего на все государства обязательства принятия законодательства в целях предотвращения распространения всех видов ОМП и средств его доставки. Резолюция также предусматривает установление надлежащего национального экспортного контроля над критичными материалами в целях предотвращения их незаконного оборота; она призывает к расширению масштабов международного сотрудничества в контексте таких усилий, тем самым укрепляя экспортконтрольные инициативы.

В 2009 г. Генеральная Ассамблея (ГА) ООН одобрила резолюцию *A/RES/63/67* [9] (Предотвращение и пресечение незаконной брокерской деятельности), внесенную на обсуждение Республикой Корея и Австралией. Резолюция признавала то, что брокерство охватывает «не только обычное вооружение, но и материалы, технику и технологии, которые могли бы способствовать распространению ОМП и средств его доставки» и призвала страны-участницы (ГА ООН) «разработать надлежащие национальные законы и/или меры по предотвращению и пресечению незаконной брокерской деятельности».

Таким образом, проблемы и риски нераспространения рассматриваются как на уровне неформальной организации стран при МАГАТЭ, так и непосредственно в СБ и ГА ООН. В последнее время также участились мероприятия, связанные с обсуждением угроз, стоящих перед системой ЭК: например, инициативы Тихоокеанской северо-западной национальной лаборатории США (*PNNL*) [10] совместно с крупными частными компаниями и представителями экспертных сообществ по укреплению взаимодействия между правительствами и бизнесом в сфере применения наилучших практик ядерного ЭК и нераспространения ОМП. Особое место в программах подобных мероприятий занимают обсуждения в тематических группах по вопросам контроля брокерства и транзита. Тем не менее основные вопросы, инструменты нивелирования рисков и изменение подходов к контролю подобных ак-

тивностей, вызванных расширением моделей рассматриваются в ходе заседаний Консультативной группы ГЯП.

*Список литературы*

1. Министерство иностранных дел Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.mid.ru/foreign\\_policy/news/-/asset\\_publisher/cKNonkJE02Bw/content/id/1595858](http://www.mid.ru/foreign_policy/news/-/asset_publisher/cKNonkJE02Bw/content/id/1595858).
2. Федеральный закон № 183-ФЗ «Об экспортном контроле» от 18 июля 1999 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://base.garant.ru/12116419>.
3. Федеральная служба по техническому и экспортному контролю Российской Федерации: [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fstec.ru>.
4. Licensing and International Foreign Trade and Security Regimes // Center for International Trade and Security (University of Georgia, United States of America), workshops materials, 2014 [Electronic resource]. – Access mode : <http://cits.uga.edu/publications>.
5. Nuclear Suppliers Group (NSG) [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.nuclearsuppliersgroup.org/en/organisation-information>.
6. Договор о нераспространении ядерного оружия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/npt.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/npt.shtml).
7. Zangger Committee [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.foi.se/en/Customer--Partners/Projects/zc/zangger>.
8. Resolution 1540. Adopted by the Security Council at its 4956th meeting, on 28 April 2004 [Electronic resource]. – Access mode : [http://www.un.org/en/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=S/RES/1540%20](http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=S/RES/1540%20).
9. General Assembly of the United Nations Resolution 63/67 [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.un.org/en/ga/67/resolutions.shtml>.
10. Due Diligence, Risk Assessment and Supply Chain Management: Combating Nuclear Proliferation, PNNL international seminars, Vienna, 2015.

*References*

1. Ministerstvo inostrannyh del Rossijskoj Federacii [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : [http://www.mid.ru/foreign\\_policy/news/-/asset\\_publisher/cKNonkJE02Bw/content/id/1595858](http://www.mid.ru/foreign_policy/news/-/asset_publisher/cKNonkJE02Bw/content/id/1595858).
2. Federal'nyj zakon № 183-FZ «Ob jeksportnom kontrole» ot 18 ijulja 1999 g. [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://base.garant.ru/12116419>.
3. Federal'naja sluzhba po tehničeskomu i jeksportnomu kontrolju Rossijskoj Federacii: [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : <http://fstec.ru>.
6. Dogovor o nerastrostranenii jadernogo oruzhija [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/npt.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/npt.shtml).

© М.С. Роскошная, 2017

## **ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РЕКРЕАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ГОРНОГО РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ РСО-АЛАНИЯ)**

Устойчивое развитие горного региона неизбежно связано с использованием возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Это в особенности относится к развитию рекреационной системы, которая, как правило, является неотъемлемой частью общего технико-экономического комплекса региона. Развитие рекреационной индустрии во многих горных регионах является основой их социального процветания.

Функционированию рекреационного комплекса присущи особенности, которые связаны, в частности, с географическим расположением объекта. Привлекательность рекреационных комплексов горных территорий во многом определяется остротой ощущения «третьего» измерения (высоты окружающих природных объектов – скал, вершин гор, водопадов и т.п.) и первозданностью окружающей природы, ее красотой. Все это вынуждает создавать рекреационный объект часто в труднодоступных районах, где отсутствует централизованное снабжение электроэнергией. И здесь на первый план выступает возможность использования естественных природных энергетических потоков: солнечного излучения, ветра, горных рек, а также других ВИЭ.

Использование ВИЭ, которыми так богаты горные территории, выгодно как с экономической, так и экологической точки зрения, так как при этом существенно сокращаются расходы на электроэнергию, уменьшается зависимость энергетического хозяйства рекреационных объектов от централизованного электро-снабжения, при соответствующей организации повышается надежность всей системы энерго-

потребления.

В рекреационной системе горного региона могут быть задействованы ВИЭ различных типов, присущих данному региону. Если рассмотреть ВИЭ горных и предгорных территорий РСО-Алания, то наиболее значимыми из ВИЭ являются гидроресурсы республики. Общий энергетический потенциал речного стока оценивается более чем в 22000 млн кВт·ч, однако он используется всего на 6,5 % [1]. Речные стоки являются мощным ВИЭ, однако их применение для нужд рекреационных объектов сопряжено с определенными трудностями. Во-первых, желательно, чтобы река находилась на небольшом расстоянии от рекреационного объекта, что связано с потерями и сложностями передачи электроэнергии; во-вторых, строительство и дальнейшая эксплуатация ГЭС сопряжено с рядом экологических нарушений, связанных в частности с изменением ландшафта. Наиболее перспективным будет применение рукавных мини-ГЭС вследствие возможности их расположения практически на любом заданном расстоянии от объектов инфраструктуры рекреационной системы и минимума экологического вреда.

Довольно мощным природным энергетическим потенциалом обладает солнечное излучение. Радиационный баланс на территории РСО-Алания колеблется приблизительно от 30 до 60 ккал/см<sup>2</sup>; суммарная мощность возможной выработки электроэнергии может составить приблизительно 300 млн кВт·ч в год [1], чего более чем достаточно для покрытия всех энергетических потребностей как существующих, так и потенциальных рекреационных

объектов республики. В настоящее время сколько нибудь мощных установок использования энергии солнечных лучей на территории республики практически не существует. Гелиопреобразователи являются экологически наиболее чистыми устройствами преобразования возобновляемой энергии. Они могут найти широкое применение в рекреационной индустрии горных территорий.

Не менее значимым для возобновляемой энергетики горных регионов является использование энергии ветра. Возможный энергетический потенциал ветра на территории РСО-Алания по расчетам [1] оценивается ориентировочно в 1 666 тыс. кВт. Существуют разнообразные конструкции ветрогенераторов [2], многие из которых могут быть использованы в системе энергоснабжения рекреационных объектов горного региона.

Следует отметить возможность применения в рекреационных системах горных и предгорных территорий автономных многофункциональных энергетических комплексов (АМЭК) преобразования и распределения возобновляемой энергии, которые разрабатываются в настоящее время в Северо-Кавказском горно-металлургическом институте города Владикавказа при непосредственном участии авторов статьи. Автономные комплексы типа АМЭК представляют собой гибридные устройства одновременного преобразования и распределения возобновляемой энергии разного вида, например, энергии ветра и солнечных лучей в электрическую [3; 4] или тепловую, в зависимости от назначения комплекса. Комплексы могут применяться практически везде (солнце и ветер есть в любом месте горных территорий), в частности, непосредственно на площадке, где будет расположен рекреационный объект.

Существенными преимуществами автономных комплексов являются: их высокая экологическая совместимость, независимость от централизованного электроснабжения; простота электрической связи комплекса с потребителем; возможность накопления электроэнергии – то есть создания резерва на случай возникновения различных аварийных ситуаций; низкая стоимость получаемой энергии (естественные энергетические потоки бесплатные). Эти положительные качества комплексов делают их очень привлекательными для исполь-

зования в рекреационных системах.

Однако существуют и недостатки применения комплексов. К ним относятся в первую очередь относительно низкая генерируемая мощность, зависимость выходных характеристик комплекса от погодных условий, необходимость иметь достаточно емкие аккумулирующие устройства для накопления энергии. Эти недостатки сдерживают применение АМЭК, однако, учитывая объективные трудности в обеспечении энергией рекреационных систем традиционными методами, можно надеяться на широкое распространение АМЭК уже в недалеком будущем.

К ВИЭ можно отнести также и геотермальные источники энергии, причем с точки зрения санаторно-курортной практики эти источники можно использовать и как минеральные воды, и как энергоносители. Например, в РСО-Алания, на Заманкул-Змейской территории имеются большие запасы высокоминерализованные термальных вод [1], которые можно использовать как сырье для извлечения йода и брома и как источники возобновляемой энергии. Одновременное использование различных полезных свойств геотермальных источников является особенно ценным для рекреационной системы.

В ряде случаев рекреационные комплексы определенных участков горной территории образуют единую систему, связанную общей инфраструктурой с взаимно зависимыми санитарно-курортными и туристическими объектами. В такой системе могут быть реализованы несколько АМЭК. Эти комплексы могут функционировать независимо друг от друга или могут быть связаны электрически в единую систему (например, с помощью подземного электрического кабеля). В последнем случае появляется возможность более гибкого регулирования потребления выходной мощности преобразователей с помощью общего распределительного пункта, создания общего аккумулирующего устройства, применения эффективной системы автоматического управления распределением получаемой энергии. Кроме того, такая система будет меньше зависеть от колебаний случайных факторов, влияющих как на генерируемую мощность, так и на мощность потребления.

Наиболее общим вариантом энергоснабжения рекреационных комплексов являет-



ся совместное использование как ВИЭ, так и централизованного электроснабжения. Такой вариант является наиболее надежным, т.к. при этом есть возможность взаимной подстраховки. Однако более предпочтительным можно считать вариант, когда суммарной мощности преобразователей ВИЭ оказывается достаточно для обеспечения энергией всех потребителей рекреационного комплекса.

Энергетическое состояние системы рекреационных объектов, которая снабжается комплексом преобразователей ВИЭ, можно описать уравнением энергетического равновесия:

$$\sum P_{\Gamma}(t) = \sum P_n(t) \pm \sum P_{ak}(t), \quad (1)$$

где  $\sum P_{\Gamma}(t)$  – суммарная мощность преобразования возобновляемой энергии;  $\sum P_n(t)$  – суммарная мощность потребителей рекреационных комплексов;  $\sum P_{ak}(t)$  – суммарная мощность, направляемая в аккумулирующее устройство.

Уравнение (1) является вероятностным, так как на практике все входящие в него функции являются случайными. Если левую и правую части уравнения рассчитать за какой-нибудь период и далее все составляющие разделить на этот период, то получим уравнение для средних за рассматриваемый период значений:

$$\sum P_{\Gamma} = \sum P_n \pm \sum P_{ak}, \quad (2)$$

где  $P_{\Gamma}$ ,  $P_n$  и  $P_{ak}$  – средние значения мощностей генераторов, потребителей и аккумулирующих устройств соответственно.

В уравнениях (1) и (2) перед суммой ак-

кумулируемой энергии  $P_{ak}$  стоит знак  $\pm$ , что объясняется двумя возможными состояниями системы: если  $\sum P_{\Gamma} > \sum P_n$ , то  $\sum P_{ak} > 0$  (знак «+»), что соответствует накоплению энергии; если  $\sum P_{\Gamma} < \sum P_n$ , то  $\sum P_{ak} < 0$  (знак «-»), что означает возврат накопленной энергии из аккумулирующего устройства в систему и ее расходование потребителями. Независимыми в (1) и (2) являются генерируемая  $P_{\Gamma}$  и потребляемые  $P_n$  мощности; зависимой – мощность, передаваемая в аккумулирующее устройство. Уравнения (1) и (2) являются основными для расчета энергетической системы рекреационного комплекса, использующего ВИЭ.

При выборе места расположения АМЭК, расчете его мощности и емкости аккумулирующих установок необходимо руководствоваться следующими положениями: архитектура АМЭК должна минимально изменять естественный природный пейзаж и гармонично в него вписываться; АМЭК должен быть максимально защищен от экологических рисков данного региона; энергетический баланс в системе «АМЭК – рекреационный объект – окружающая среда» не должен отражаться на экологической устойчивости региона. Применение ВИЭ в энергоснабжении рекреационной системы горного региона является не только рекомендуемым, но и в известной мере обязательным условием устойчивого развития горных территорий.

#### Список литературы

1. Силкина, Г.Ю. Управление инновациями / Г.Ю. Силкина, О.Ю. Ильяшенко. – СПб., 2016. – 156 с.
2. Хузмиев, И.К. Энергетические ресурсы РСО – Алания / И.К. Хузмиев // Труды вольного экологического общества России. – Москва – Владикавказ. – 2011. – Т. 153. – С. 87–99.
3. Германович, В. Альтернативные источники энергии и энергоснабжение / В. Германович, А. Турилин. – СПб. : Издательство НиТ, 2014.
4. Петров Ю.С., Саханский Ю.В., Зорина И.Ю., Иликоев Г.В. «Ветроэнергетическая установка» патент № 148781, опубликован 20.12.14 бюллетень № 35.
5. Петров Ю.С., Саханский Ю.В., Зорина И.Ю., Иликоев Г.В. «Автономная электроэнергетическая установка» патент № 158761, опубликован 20.01.2016 бюллетень № 2.
6. Огороков, В.Р. О возможном подходе к учету социально-экономических факторов при решении задачи размещения энергетических объектов / В.Р. Огороков, Д.Н. Леонтьев // Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика. – 1989. – № 5. – С. 3–4.

#### References

1. Silkina, G.Ju. Upravlenie innovacijami / G.Ju. Silkina, O.Ju. Il'jashenko. – SPb., 2016. – 156 s.
2. Huzmiev, I.K. Jenergeticheskie resursy RSO – Alanija / I.K. Huzmiev // Trudy vol'nogo



jekologicheskogo obshhestva Rossii. – Moskva – Vladikavkaz. – 2011. – Т. 153. – С. 87–99.

3. Germanovich, V. Al'ternativnye istochniki jenergii i jenergosnabzhenie / V. Germanovich, A. Turilin. – SPb. : Izdatel'stvo NiT, 2014.

4. Petrov Ju.S., Sahanskij Ju.V., Zorina I.Ju., Ilikoev G.V. «Vetrojenergeticheskaja ustanovka» patent № 148781, opublikovan 20.12.14 bjulleten' № 35.

5. Petrov Ju.S., Sahanskij Ju.V., Zorina I.Ju., Ilikoev G.V. «Avtonomnaja jelektrojenergeticheskaja ustanovka» patent № 158761, opublikovan 20.01.2016 bjulleten' № 2.

6. Okorokov, V.R. O vozmozhnom podhode k uchetu social'no-jekonomicheskikh faktorov pri reshenii zadachi razmeshhenija jenergeticheskikh ob#ektov / V.R. Okorokov, D.N. Leont'ev // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij i jenergeticheskikh ob#edinenij SNG. Jenergetika. – 1989. – № 5. – С. 3–4.

© И.Ю. Зорина, А.А. Литвиненко, 2017

УДК 582.912.46:581.522.5:621.039 (470.21)

А.Н. КИЗЕЕВ<sup>1</sup>, С.Ф. УШАМОВА<sup>1</sup>, Л.И. КОНСТАНТИНОВА<sup>2</sup>, М.Г. ТИМОФЕЕВА<sup>2</sup>,  
Д.В. МАНАХОВ<sup>3</sup>, М.Б. ПОПОВА<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБУН «Полярно-альпийский ботанический сад-институт имени Н.А. Аврорина Кольского  
научного центра РАН», г. Апатиты;

<sup>2</sup>ФГБУН «Геологический институт Кольского научного центра РАН», г. Апатиты;

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва

## СОСТОЯНИЕ ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ КОЛЬСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Мурманская область уникальна по концентрации экологически опасных объектов ядерной энергетики и атомного флота. Здесь находятся Кольская атомная электростанция (КАЭС), ледокольные суда, субмарины, объекты хранения радиоактивных отходов и отработанного ядерного топлива [4]. КАЭС – первая атомная станция России за Полярным кругом, построенная в 1973–1984 гг. Она имеет в эксплуатации четыре энергоблока с реакторами ВВЭР-440 общей мощностью 1 760 МВт и как сложный технологический комплекс является потенциальным источником повышенной радиационной опасности [11].

Черника обыкновенная или черника миртолистная (*Vaccinium myrtillus L.*) относится к наиболее устойчивым компонентам растительных сообществ, способным сохраняться вблизи промышленных производств. Это доминант травяно-кустарничкового яруса северотаяжных хвойных лесов Кольского полуострова [5]. Известно, что представители рода *Vaccinium*, к которым относится черника, являются концентраторами как химических элементов [15], так и техногенных радионуклидов [23]. Дикорастущие ягоды черники в районе расположения КАЭС являются традиционным фактором питания для населения городов Полярные Зори, Кандалакша и др. [9], что, в свою очередь, может вносить вклад в формирование у людей дозовых нагрузок.

Изучению различных особенностей черники в экстремальных антропогенных условиях (в основном в районах медно-никелевых производств) на территории Мурманской облас-

ти посвящено значительное количество работ [13; 15; 20]. В то же время сведения о свойствах этого растения в районе расположения атомной станции остаются немногочисленными [9]. Поэтому целью данной работы явилось изучение состояния черники обыкновенной в зоне действия КАЭС.

Работа проводилась в течение 2013–2015 гг. на десяти стационарных мониторинговых площадках, расположенных в зоне наблюдения (ЗН) КАЭС, ограниченной окружностью 15 км, центр которой совпадает с геометрическим центром между вентиляционными трубами первой и второй очереди предприятия. Пять пробных площадок располагались непосредственно в ЗН, на расстоянии 10 км от станции: площадка 1 (координаты: широта 67.5411; долгота 32.3204), площадка 2 (67.5590; 32.4879), площадка 3 (67.4520; 32.6735), площадка 4 (67.3808; 32.4350) и площадка 5 (67.4038; 32.3378); и пять контрольных – на границе ЗН, в 15 км от КАЭС: площадка I (67.5684; 32.2386), площадка II (67.5903; 32.5967), площадка III (67.4341; 32.8917), площадка IV (67.3358; 32.3835) и площадка V (67.3505; 32.3190).

Исследуемые площадки расположены в районе озер Имандра и Верхняя Пиренга. По типу леса большинство площадок относятся к соснякам чернично-лишайниковым и соснякам зеленомошно-лишайниковым черничным. Древостой здесь характеризуется преобладанием сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*) с участием других пород деревьев – гибридных форм березы повислой и березы пуши-

той (*Betula pendula* Roth. X *Betula pubescens* Ehrh.), а также ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.). Черника обыкновенная доминирует в травяно-кустарничковом покрове на всех точках мониторинга. Встречаются также брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.), вороника (*Empetrum hermaphroditum* Lange ex Hagerup), голубика (*Vaccinium uliginosum* L.) и багульник (*Ledum palustre* L.).

Отбор образцов черники проводили в течение вегетационного периода (июнь-сентябрь), в соответствии с общими требованиями к отбору проб [22]. Надземную часть растений (побеги с зелеными листьями) отбирали в количестве не менее 10 отдельных проб с каждой площадки. На каждый растительный образец заполняли сопроводительную этикетку с указанием места и времени отбора. В лаборатории побеги разделяли на ветви и листья. Из собранных проб для каждой площадки путем тщательного перемешивания составляли смешанные образцы, после чего их высушивали до воздушно-сухого состояния, измельчали и хранили в полиэтиленовых пакетах до начала анализа.

Радиоэкологические исследования выполняли в соответствии с нормативными документами по радиационной безопасности окружающей среды и человека [16]. Они включали в себя радиометрическую съемку местности (мкЗв/ч), измерение мощности экспозиционной дозы (МЭД, мкЗв/ч) и количественного содержания одного из наиболее радиотоксичных долгоживущих дозообразующих радионуклидов техногенного происхождения –  $^{137}\text{Cs}$

(период полураспада 30,17 лет). Удельные активности  $^{137}\text{Cs}$  (Бк/кг) в пробах определяли с помощью сцинтилляционного спектрометрического комплекса «Мультирад» с гамма-детектором *NaI(Tl)* 63×63 и программным обеспечением «Прогресс» [14].

Концентрации химических элементов (*Ni, Cu, Co, Ca, K, P, S* и др., мг/кг) в растительных образцах измеряли титриметрическим, спектрофотометрическим и атомно-абсорбционным методами [12].

Проективное покрытие черники (%) и площадь листовой пластинки (см<sup>2</sup>) определяли согласно общепринятым методикам [1; 18]. Относительное содержание воды (%) оценивали термовесовым методом, высушивая растительный материал до абсолютно сухой массы при 105 °С [12]. Содержание основных фотосинтезирующих пигментов – хлорофиллов и каротиноидов (мг/г сырой массы) – в ассимиляционных органах черники определяли по стандартной методике [12]. Для экстракции пигментов листья гомогенизировали в фарфоровой ступке в ацетоне с добавлением 200 мг карбоната кальция (для предотвращения феофитинизации). Гомогенаты центрифугировали в стеклянных пробирках при 3 000–4 000 г в течение 10 минут. Полученные экстракты немедленно спектрофотометрировали (спектрофотометр *Leki SS1105*). Концентрацию пигментов определяли по формулам Лихтеналера.

Все анализы выполняли в трех повторностях. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с помощью про-

Таблица 1. Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в компонентах черники, Бк/кг

№№ площадки	Ветви	Листья
Пробные площадки		
1	87	165
2	38	58
3	36	72
4	38	51
5	26	56
Контрольные площадки		
I	80	116
II	31	42
III	69	71
IV	60	66
V	90	120

граммы *Statistica* 8.0 [6].

Установлено, что естественный радиационный фон на мониторинговых площадках в среднем составлял 0,09 мкЗв/ч. МЭД на поверхности сырой и воздушно-сухой массы растительных образцов была равна фоновым значениям и не превышала 0,15 мкЗв/ч. Эти показатели находятся в пределах МЭД для населения на открытой местности (0,2 мкЗв/ч) и соответствуют малым уровням ионизирующего излучения (область малых доз для живых объектов находится в пределах до 0,2–0,5 Зв, согласно [16]).

Сведения об удельной активности черники обыкновенной на исследуемых площадках представлены в табл. 1.

Из данных табл. 1 следует, что в ветвях черники удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в среднем находилась в пределах от 26 до 90, а в листьях – от 42 до 165 Бк/кг. Распределение  $^{137}\text{Cs}$  по мониторинговым точкам в ветвях и в листьях было очень похожим и хорошо коррелировало между собой (коэффициент множественной корреляции  $r = 0,86$ ;  $p = 0,001$ ). Повышенное количество данного радионуклида отмечалось на пробной площадке 1 и на контрольных площадках I и V (табл. 1). Такое накопление  $^{137}\text{Cs}$  в чернике обыкновенной могло быть обусловлено естественным круговоротом продуктов деления, поступивших в атмосферу и почву от испытаний ядерного оружия, проводившихся ранее на полигонах планеты, а также вследствие глобального загрязнения атмосферы выбросами Чернобыльской АЭС [9; 11].

В ходе проведения исследований не представлялось возможности отобрать образцы ягод черники с каждой площадки в объеме, достаточном для измерения удельной активности  $^{137}\text{Cs}$ . Тем не менее, в целом на изучаемой территории была отобрана смешанная проба ягод, удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в которой составила 13,5 Бк/кг, что существенно ниже установленного контрольного уровня для высушенных дикорастущих ягод – 800 Бк/кг [19].

Черника обыкновенная входит в Государственный реестр лекарственных средств Российской Федерации. Во всех собранных нами образцах черники удельные активности  $^{137}\text{Cs}$  были намного меньше установленного допустимого уровня для лекарственных растений, составляющего 400 Бк/кг [19].

В ассимиляционных органах черники, произрастающей в зоне действия КАЭС, содержались химические элементы, включающие тяжелые металлы (*Ni, Cu, Co, Zn, Pb, Mn*) и основные элементы питания (*Ca, K, P, Mg, S*) (табл. 2).

Максимальные концентрации *Ni* наблюдались на пробной площадке 2 и на контрольной площадке II. На этих же площадках было отмечено повышенное содержание *Cu* и *Co* (табл. 2). Увеличение содержания данных элементов в ассимиляционных органах черники могло быть связано с влиянием медно-никелевого комбината «Североникель», в составе аэротехногенных выбросов которого преобладают *Ni, Cu* и *Co* [10], на наиболее близко расположенные к нему точки мониторинга II и 2.

Таблица 2. Элементный состав листьев черники, мг/кг

№№ площадки	<i>Ni</i>	<i>Cu</i>	<i>Co</i>	<i>Zn</i>	<i>Pb</i>	<i>Mn</i>	<i>Ca</i>	<i>K</i>	<i>P</i>	<i>Mg</i>	<i>S</i>
Пробные площадки											
1	6,5	4,1	0,3	39,7	1,9	676	5 910	5 600	2 100	1 160	900
2	23,0	4,8	0,8	41,7	0,2	1 830	8 540	5 800	1 900	1 220	800
3	12,0	2,8	0,5	40,7	1,0	1 200	6 370	6 000	2 800	1 200	900
4	8,1	4,1	0,5	41,7	0,8	1 240	5 420	5 600	2 100	1 210	700
5	8,5	4,5	0,6	39,4	2,4	1 200	6 080	5 300	2 600	1 210	600
Контрольные площадки											
I	11,9	4,3	0,5	41,0	2,3	1 510	7 050	7 200	2 400	1 160	800
II	18,0	5,2	0,9	40,4	1,5	955	5 390	6 200	2 400	1 220	700
III	11,3	4,7	0,7	42,7	0,7	1 450	6 000	6 300	2 500	1 190	900
IV	9,3	3,9	0,7	41,0	2,0	1 000	6 530	5 000	2 000	1 190	800
V	5,7	4,2	0,1	41,3	1,0	1 180	6 850	6 400	3 200	1 190	900

Концентрации *Ni* на данных площадках были близки к средним значениям содержания данного элемента в листьях черники, произрастающей в дефолирующих сосновых лесах Кольского полуострова, подверженных медно-никелевому загрязнению – 20–23 мг/кг абсолютно сухого вещества [15; 20].

Концентрации *Cu* в листьях на пробных и на контрольных площадках не выходили за пределы природного варьирования содержания этого элемента, характерного для ненарушенных (фоновых) лесных экосистем региона, составляющих согласно [15; 20] от 4 до 8,8 мг/кг абсолютно сухой массы.

Содержание *Co* в чернике не превышало его пороговой величины для растений – 1 мг/кг абсолютно сухого вещества [7]. *Co* в листьях черники отрицательно коррелировал с  $^{137}\text{Cs}$  ( $r = -0,72$ ;  $p = 0,01$ ), что возможно является проявлением антагонизма между этими элементами. В то же время *Co* положительно коррелировал с *Ni* ( $r = 0,78$ ;  $p = 0,007$ ), что может свидетельствовать об их синергизме.

Концентрации *Zn* варьировали между площадками. Максимальное его содержание отмечалось на контрольной площадке III (табл. 2). Количество данного элемента в листьях черники не превышало естественных значений для накопления *Zn* в растениях, составляющих до 150 мг/кг [7].

Максимальные концентрации *Pb* в чернике наблюдались на пробных площадках I и 5, а также на контрольных площадках I и IV (табл. 2). При этом содержание *Pb* не выходило за рамки природного варьирования его концентраций в растениях, составляющих от 0,1 до 5 мг/кг сухого вещества [7]. *Pb* отрицательно коррелировал с *Zn* ( $r = -0,71$ ;  $p = 0,02$ ), что, по-видимому, обусловлено проявлением антагонизма между ними в ассимилирующих органах черники.

Характерной особенностью растений рода *Vaccinium* является высокое содержание марганца. По мнению некоторых исследователей, интенсивная аккумуляция *Mn* кустарничками бореальных лесов обусловлена его большой доступностью в условиях кислой реакции почв [17]. Содержание *Mn* на наших площадках составляло от 676 до 1 830 мг/кг. Повышенным значением *Mn* при этом характеризовалась пробная площадка 2 (табл. 2).

Ассимиляционные органы черники в районе КАЭС накапливали также значительные количества *Ca*, *K*, *P* и *Mg*. Максимальное содержание *Ca* наблюдалось на пробной площадке 2 и на контрольной площадке I; *K* – на контрольной площадке I; *P* – на пробной площадке 3 и на контрольной площадке V; *Mg* – на пробной площадке 2 и на контрольной площадке II (табл. 2). *Ca* в листьях черники положительно коррелировал с *Mn* ( $r = 0,70$ ;  $p = 0,02$ ), что может говорить о синергизме данных элементов. *Mg* отрицательно коррелировал с  $^{137}\text{Cs}$  ( $r = -0,86$ ;  $p = 0,01$ ), что может быть связано с их антагонизмом.

Концентрации соединений серы в ассимилирующих органах черники на рассматриваемых мониторинговых точках находились в пределах регионального природного варьирования, составляющего от 702 до 2 469 мг/кг [15]. Иными словами, сера в чернике проявляла себя скорее как биофильный элемент, а не как компонент воздушного промышленного загрязнения комбината «Североникель», способного, согласно [10], оказывать влияние на рассматриваемую территорию. Максимальные концентрации *S* приходились на пробные площадки I и 3, а также на контрольные площадки III и V (табл. 2). Сера в листьях черники положительно коррелировала с  $^{137}\text{Cs}$  ( $r = 0,60$ ;  $p = 0,05$ ). Это может объясняться эффективным радиопротекторным действием серы в ответ на увеличение содержания в растении техногенного радионуклида  $^{137}\text{Cs}$ . Как известно [3], сера входит в состав тиоловых (*-SH*) и дисульфидных (*-S-S*) групп органических соединений, стабилизирующих молекулу белка и защищающих ее от ионизирующих излучений.

На всех мониторинговых точках парцеллярные кусты черники обыкновенной внешне выглядят вполне благополучно (без признаков повреждения). Проективное покрытие черники занимает от 60 % до 70 % на пробных и от 50 % до 70 % на контрольных площадках. Наибольшая величина проективного покрытия (70 %) была характерна для сосняков зеленомошно-лишайниковых черничных (пробные площадки 2, 3, 5 и контрольная площадка III) и сосняков чернично-лишайниковых (контрольная площадка II).

Морфологическое и физиологическое состояние фотосинтезирующих органов черники

Таблица 3. Морфофизиологические показатели листьев черники

№№ площадки	ПЛ, см <sup>2</sup>	СВ, %	Хл, мг/г	Кар, мг/г	<i>a/b</i>	Кар/Хл
Пробные площадки						
1	7,26	62	0,80	0,12	3,29	0,15
2	5,67	57	1,24	0,15	2,57	0,12
3	5,33	56	1,20	0,15	2,27	0,11
4	5,18	49	1,33	0,16	2,31	0,12
5	2,85	48	1,10	0,14	3,13	0,13
Контрольные площадки						
I	7,34	60	0,70	0,10	3,67	0,14
II	1,88	49	1,11	0,15	2,59	0,13
III	3,07	53	0,84	0,12	3,01	0,14
IV	3,01	55	0,79	0,11	2,82	0,14
V	4,39	60	0,52	0,08	3,25	0,15

Примечание: ПЛ – площадь листа; СВ – содержание воды; Хл – содержание хлорофиллов *a* и *b*; Кар – содержание каротиноидов; *a/b* – отношение хлорофиллов *a* и *b*; Кар/Хл – отношение каротиноидов к хлорофиллам.

обыкновенной в зоне действия КАЭС отражено в табл. 3.

Как видно из материалов табл. 3, площадь листовых пластинок черники варьировала на разных площадках и имела повышенные значения на пробной площадке 1 и на контрольных площадках I и V. В возрастающих по площади листьях на данных площадках увеличивалось содержание <sup>137</sup>Cs ( $r = 0,68$ ;  $p = 0,03$ ), тогда как содержание Mg, наоборот, снижалось ( $r = -0,61$ ;  $p = 0,05$ ). Увеличение ассимилирующей поверхности листьев черники сопровождалось повышением степени их гидратации ( $r = 0,71$ ;  $p = 0,02$ ). Возрастание содержания воды в листьях на площадках 1, I и V ( $\leq 60\%$ ) (табл. 3) могло быть обусловлено адаптивной реакцией растения, направленной на детоксикацию активно накапливающегося здесь <sup>137</sup>Cs ( $r = 0,85$ ;  $p = 0,001$ ), а также S ( $r = 0,76$ ;  $p = 0,009$ ).

Пространственное распределение пигментов пластид – хлорофиллов и каротиноидов – в ассимилирующих органах черники по мониторинговым точкам происходило синхронно ( $r = 0,98$ ;  $p = 0,001$ ) (табл. 3). Уменьшение суммарного содержания хлорофиллов на пробной площадке 1 и на контрольных площадках I и V могло происходить под влиянием возрастающего содержания <sup>137</sup>Cs ( $r = -0,69$ ;  $p = 0,02$ ). Одновременно на этих площадках под действием изучаемого радионуклида наблюдалось снижение количества каротиноидов ( $r = -0,66$ ;  $p = 0,03$ ).

Это может объясняться усилением окислительной дегградации и/или ингибированием синтеза зеленых и желтых пигментов в результате активации процессов свободнорадикального окисления под действием повышенных концентраций инкорпорированного листьями черники <sup>137</sup>Cs. С другой стороны, снижению уровня хлорофиллов на площадках 1, I и V могло способствовать значительное уменьшение содержания в листьях черники Mg ( $r = 0,72$ ;  $p = 0,01$ ), который является структурным звеном молекулы хлорофилла [21].

Изменения в пигментном комплексе черники происходили за счет снижения содержания хлорофилла *b*, тогда как содержание хлорофилла *a* уменьшалось в сравнительно меньшей степени. Вклад хлорофилла *a* в суммарное содержание хлорофиллов составлял от 62 % до 83 %, тогда как для хлорофилла *b* такой вклад оценивался лишь от 20 % до 35 %. О преобладающем подавлении синтеза хлорофилла *b* свидетельствует отношение зеленых пигментов (*a/b*), возрастающее на пробной площадке 1 и на контрольных площадках I и V (табл. 3). Поскольку хлорофилл *b* образуется из подфунда молодых и лабильных молекул хлорофилла *a* [2], то можно предполагать, что под влиянием активно накапливаемого листьями черники <sup>137</sup>Cs ( $r = 0,68$ ;  $p = 0,03$ ) и Pb ( $r = 0,61$ ;  $p = 0,05$ ) активизировались процессы свободнорадикального окисления липидных компонентов мембран в хлорофиллсодержащих тканях и



в наибольшей степени ингибировалось данное звено синтеза зеленых пигментов.

Увеличение индекса  $a/b$  на площадках 1, I и V может свидетельствовать о техногенно индуцированных изменениях ультраструктуры хлоропластов от т.н. «теневого» к «световому» типу с преобладанием в хлоропластах тилакоидов стромы и уменьшением содержания в них тилакоидов гран. При этом, согласно [8], интенсивность фотосинтеза у листьев черники возрастает.

Повышение соотношения каротиноидов к хлорофиллам в фотосинтезирующих органах черники на площадках 1, I и V (табл. 3) может говорить об активации защитной функции желтых пигментов, обусловленных их антиоксидантными свойствами, в условиях воздействия на растение радиационных и химических компонентов.

Таким образом, в пятнадцатикилометровой зоне действия КАЭС для черники обыкновенной были установлены особенности пространственного распределения техногенного радио-

нуклида  $^{137}\text{Cs}$ , тяжелых металлов и основных элементов питания. Максимальные величины удельных активностей  $^{137}\text{Cs}$  в различных частях растения (ветвях, листьях, ягодах) на данной территории не превышали установленных нормативных величин. Концентрации большинства тяжелых металлов в ассимиляционных органах черники находились в пределах их природных (фоновых) значений; сера не проявляла себя как загрязнитель. В химическом составе листьев взаимодействия между рядом элементов носили синергетический/антагонистический характер. Также наблюдался антагонизм между  $^{137}\text{Cs}$  и отдельными химическими составляющими. Сера наряду с каротиноидами в растении играла радиопротекторную роль. Флуктуации  $^{137}\text{Cs}$  и химических элементов ( $\text{Mg}$ ,  $\text{S}$ ,  $\text{Pb}$ ) в диапазонах малых доз/концентраций оказывали влияние на морфофизиологический статус черники (на уровне ассимиляционного аппарата), предопределяя тем самым ее неспецифическую устойчивость к различным компонентам техногенного фактора.

*Работа частично выполнена в рамках проекта «Формирование позитивного отношения общественности к деятельности Кольской АЭС посредством популяризации результатов исследований Полярно-альпийского ботанического сада-института имени Н.А. Аврорина КНЦ РАН» (№ 57.130.2, 2013 г.)*

#### Список литературы

1. Воронов, А.Г. Геоботаника / А.Г. Воронов. – М. : Высшая школа, 1973. – 384 с.
2. Гапоненко, В.И. Обновление хлорофилла и продуктивность растений / В.И. Гапоненко, Г.Н. Николаева, С.Н. Шевчук. – Минск : Наука и техника, 1996. – 247 с.
3. Гродзинский, Д.М. Радиобиология растений / Д.М. Гродзинский. – Киев : Наукова думка, 1989. – 384 с.
4. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2014 году. – Мурманск, 2015. – 177 с.
5. Ефимова, М.А. Биоморфологические особенности *Vaccinium myrtillus* L. и *Vaccinium vitis-idaea* L. в естественных и антропогенно нарушенных лесных сообществах Кольского полуострова : дис. ... канд. биол. наук / М.А. Ефимова. – СПб., 2007. – 154 с.
6. Ивантер, Э.В. Введение в количественную биологию / Э.В. Ивантер, А.В. Коросов. – Петрозаводск, 2003. – 304 с.
7. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас; пер. с англ. – М. : Мир, 1989. – 439 с.
8. Каплан, С. Структура и функция фотосинтетических мембран / С. Каплан, Ч.Дж. Арнтцен // Фотосинтез: в 2-х т. / под ред. М. Говинджи. – М. : Мир, 1987. – Т. 1. – С. 162–265.
9. Кизеев, А.Н. Оценка свойств растений черники, произрастающей на территории с незначительно повышенным радиационным фоном / А.Н. Кизеев, С.Ф. Ушамова, В.К. Жиров, Н.В. Ивкова // Экология человека. – 2012. – № 6. – С. 37–42.
10. Кизеев, А.Н. Экогеосистемы горнодобывающего класса Северо-Запада Восточно-Евро-

пейской платформы (Мурманская область) / А.Н. Кизеев, С.Ф. Ушамова, Е.Б. Коклянов, А.Н. Никанов, В.В. Кульнев, О.В. Базарский // Монография «Экологическая геология крупных горнодобывающих районов Северной Евразии (теория и практика)» / под ред. И.И. Косиновой. – Воронеж : ОАО «Воронежская областная типография», 2015. – С. 282–326.

11. Кизеев, А.Н. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{40}\text{K}$  в почвенно-растительном покрове в районе расположения Кольской атомной электростанции / А.Н. Кизеев // Глобальный научный потенциал. – СПб. : ТМБпринт. – 2016. – № 5. – С. 56–59.

12. Кизеев, А.Н. Состояние ассимиляционных органов березы в зоне влияния Кольской атомной электростанции / А.Н. Кизеев, Л.И. Константинова, М.Г. Тимофеева, П.С. Орлов // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2016. – № 8. – С. 68–75.

13. Лянгузова, И.В. Динамические тренды популяций *Vaccinium myrtillus* L. в зоне воздействия медно-никелевого комбината: результаты 20-летнего мониторинга / И.В. Лянгузова, Е.А. Мазная // Экология. – 2012. – № 4. – С. 261–269.

14. Методика измерения активностей радионуклидов с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра с программным обеспечением «Прогресс». – Менделеево : ГНМЦ «ВНИИФТРИ», 2003. – 30 с.

15. Никонов, В.В. Рассеянные элементы в бореальных лесах / В.В. Никонов, Н.В. Лукина, В.С. Безель и др.; отв. ред. А.С. Исаев. – М. : Наука, 2004. – 616 с.

16. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99): Гигиенические нормативы СП 2.6.1.758-99. – М. : Центр санитарно-эпидемиологического нормирования, гигиенической сертификации и экспертизы Минздрава России, 1999. – 116 с.

17. Парибок, Т.А. Загрязнение растений металлами и его эколого-физиологические последствия : обзор / Т.А. Парибок // Растения в экстремальных условиях минерального питания. – Л. : Наука, 1983. – С. 82–99.

18. Полевая геоботаника / под общ. ред. Е.М. Лавренко и А.Л. Корчагина. – Т. IV. – Л. : Наука, 1972. – 336 с.

19. СанПин 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов, 2011 (в ред. от 06.07.11). – 56 с.

20. Сухарева, Т.А. Оценка состояния сосновых лесов в зоне влияния медно-никелевых предприятий при уменьшении эмиссионной нагрузки / Т.А. Сухарева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15. – № 3. – С. 1072–1076.

21. Физиология растений : учебник для студентов вузов / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др.; под ред. И.П. Ермакова. – М. : Издательский центр «Академия», 2005. – 640 с.

22. Черных, Н.А. Экологический мониторинг токсикантов в биосфере / Н.А. Черных, С.Н. Сидоренко. – М. : Изд-во РУДН, 2003. – 430 с.

23. Щеглов, А.И. Биогеохимия техногенных радионуклидов в лесных экосистемах : по материалам 10-летних исследований в зоне влияния аварии на ЧАЭС / А.И. Щеглов. – М. : Наука, 1999. – 268 с.

### References

1. Voronov, A.G. Geobotanika / A.G. Voronov. – М. : Vysshaja shkola, 1973. – 384 s.
2. Gaponenko, V.I. Obnovlenie hlorofilla i produktivnost' rastenij / V.I. Gaponenko, G.N. Nikolaeva, S.N. Shevchuk. – Minsk : Nauka i tehnika, 1996. – 247 s.
3. Grodzinskij, D.M. Radiobiologija rastenij / D.M. Grodzinskij. – Kiev : Naukova dumka, 1989. – 384 s.
4. Doklad o sostojanii i ob ohrane okruzhajushhej sredy Murmanskoj oblasti v 2014 godu. – Murmansk, 2015. – 177 s.
5. Efimova, M.A. Biomorfologicheskie osobennosti *Vaccinium myrtillus* L. i *Vaccinium vitis-idaea* L. v estestvennyh i antropogenno narushennyh lesnyh soobshhestvah Kol'skogo poluostrova : dis. ... kand. biol. nauk / M.A. Efimova. – SPb., 2007. – 154 s.

6. Ivanter, Je.V. Vvedenie v kolichestvennuju biologiju / Je.V. Ivanter, A.V. Korosov. – Petrozavodsk, 2003. – 304 s.
7. Kabata-Pendias, A. Mikrojelementy v pochvah i rastenijah / A. Kabata-Pendias, H. Pendias; per. s angl. – M. : Mir, 1989. – 439 s.
8. Kaplan, S. Struktura i funkcija fotosinteticheskikh membran / S. Kaplan, Ch.Dzh. Arntcen // Fotosintez: v 2-h t. / pod red. M. Govindzhi. – M. : Mir, 1987. – T. 1. – S. 162–265.
9. Kizeev, A.N. Ocenka svojstv rastenij cherniki, proizrastajushhej na territorii s neznachitel'no povyshennym radiacionnym fonom / A.N. Kizeev, S.F. Ushamova, V.K. Zhiron, N.V. Ivkova // Jekologija cheloveka. – 2012. – № 6. – S. 37–42.
10. Kizeev, A.N. Jekogeosistemy gornodobyvajushhego klassa Severo-Zapada Vostochno-Evropejskoj platformy (Murmanskaja oblast') / A.N. Kizeev, S.F. Ushamova, E.B. Kokljanov, A.N. Nikanov, V.V. Kul'nev, O.V. Bazar'skij // Monografija «Jekologicheskaja geologija krupnyh gornodobyvajushhih rajonov Severnoj Evrazii (teorija i praktika)» / pod red. I.I. Kosinovej. – Voronezh : OAO «Voronezhskaja oblastnaja tipografija», 2015. – S. 282–326.
11. Kizeev, A.N. Soderzhanie <sup>137</sup>Cs i <sup>40</sup>K v pochvenno-rastitel'nom pokrove v rajone raspolozhenija Kol'skoj atomnoj jelektrostantsii / A.N. Kizeev // Global'nyj nauchnyj potencial. – SPb. : TMBprint. – 2016. – № 5. – S. 56–59.
12. Kizeev, A.N. Sostojanie assimiljacionnyh organov berezy v zone vlijanija Kol'skoj atomnoj jelektrostantsii / A.N. Kizeev, L.I. Konstantinova, M.G. Timofeeva, P.S. Orlov // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2016. – № 8. – S. 68–75.
13. Ljanguzova, I.V. Dinamicheskie trendy populjacij Vaccinium myrtillus L. v zone vozdejstvija medno-nikelevogo kombinata: rezul'taty 20-letnego monitoringa / I.V. Ljanguzova, E.A. Maznaja // Jekologija. – 2012. – № 4. – S. 261–269.
14. Metodika izmerenija aktivnostej radionuklidov s ispol'zovaniem scintilljacionnogo gamma-spektrometra s programmym obespecheniem «Progress». – Mendeleevo : GNMC «VNIIFTRI», 2003. – 30 s.
15. Nikonov, V.V. Rassejannye jelementy v boreal'nyh lesah / V.V. Nikonov, N.V. Lukina, V.S. Bezel' i dr.; otv. red. A.S. Isaev. – M. : Nauka, 2004. – 616 s.
16. Normy radiacionnoj bezopasnosti (NRB-99): Gigienicheskie normativy SP 2.6.1.758-99. – M. : Centr sanitarno-jepidemiologicheskogo normirovanija, gigienicheskoj sertifikacii i jekspertizy Minzdrava Rossii, 1999. – 116 s.
17. Paribok, T.A. Zagrjaznenie rastenij metallami i ego jekologo-fiziologicheskie posledstvija : obzor / T.A. Paribok // Rastenija v jekstremal'nyh uslovijah mineral'nogo pitanija. – L. : Nauka, 1983. – S. 82–99.
18. Polevaja geobotanika / pod obshh. red. E.M. Lavrenko i A.L. Korchagina. – T. IV. – L. : Nauka, 1972. – 336 s.
19. SanPin 2.3.2.1078-01 Gigienicheskie trebovanija bezopasnosti i pishhevoj cennosti pishhevyh produktov, 2011 (v red. ot 06.07.11). – 56 s.
20. Suhareva, T.A. Ocenka sostojanija sosnovykh lesov v zone vlijanija medno-nikelevykh predpriyatij pri umen'shenii jemissionnoj nagruzki / T.A. Suhareva // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. – 2013. – T. 15. – № 3. – S. 1072–1076.
21. Fiziologija rastenij : uchebnik dlja studentov vuzov / N.D. Alehina, Ju.V. Balnokin, V.F. Gavrilenko i dr.; pod red. I.P. Ermakova. – M. : Izdatel'skij centr «Akademija», 2005. – 640 s.
22. Chernyh, N.A. Jekologicheskij monitoring toksikantov v biosfere / N.A. Chernyh, S.N. Sidorenko. – M. : Izd-vo RUDN, 2003. – 430 s.
23. Shheglov, A.I. Biogeohimija tehnogennykh radionuklidov v lesnyh jekosistemah : po materialam 10-letnih issledovanij v zone vlijanija avarii na ChAJeS / A.I. Shheglov. – M. : Nauka, 1999. – 268 s.

© А.Н. Кизеев, С.Ф. Ушамова, Л.И. Константинова, М.Г. Тимофеева, Д.В. Манахов, М.Б. Попова, 2017

*ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва*

## СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО БИЗНЕСА: ИНВЕСТИЦИОННЫЙ АСПЕКТ

Согласно данным агентства РИА Рейтинг, динамика промышленного производства в региональном разрезе продолжает характеризоваться высоким уровнем неравномерности. Позитивной тенденцией аналитики считают увеличение на 15 единиц (относительно 2015 г.) числа субъектов РФ с позитивной динамикой промышленного производства. По итогам 2016 г. этот показатель составил 65 субъектов РФ. Агентство также отмечает [5], что рост промышленного производства произошел преимущественно в регионах с развитым оборонно-промышленным сектором, а в регионах, где ведущей отраслью является металлургия, произошел спад промышленного производства. Дальнейший анализ показывает, что продолжается спад и в строительной отрасли, который оказывает непосредственное влияние на сохранение негативных тенденций в инвестиционной сфере.

По итогам 2016 г. только у республики Дагестан была зафиксирована позитивная динамика по четырем ключевым макроэкономическим показателям (прирост оборота розничной торговли; индекс промышленного производства; прирост объема работ по виду деятельности «Строительство»; динамика реальных денежных доходов). Отмечается, что в более выигрышном положении в текущем и следующем годах скорее всего окажутся регионы с преобладанием предприятий оборонно-промышленного комплекса, а также добывающие регионы, поскольку относительно высокие цены на нефть будут благоприятствовать их развитию. Кроме того, сохранение санкционной политики западных стран в отношении России будет оказывать благоприятное воздействие на регионы с высокой долей сельскохозяйственного производства, продолжит стимулировать их развитие.

У остальных регионов, по мнению ана-

литиков, нет финансовых возможностей поддержать восстановление экономики за счет региональных бюджетов. Поэтому наилучшим шагом, с помощью которого власти большинства регионов могут сейчас привлечь частный капитал, является создание приемлемых условий для бизнеса. Отметим, что реализация подобных стратегий требует изменения подходов не только к регулированию, но и к самой организации процессов привлечения и использования инвестиций. Очевидно, что неопределенность экономической среды, требующая адаптации к ней при реализации региональных проектов, актуализирует проблемы регионального регулирования. Как правило, в качестве главной стратегической цели при формировании региональной стратегии указывается «улучшение инвестиционного климата в регионе для обеспечения стабильного притока инвестиций, повышающих экономический рост и уровень жизни населения» [1]. Анализ подобных документов показывает невозможность оценить степень выполнения подобных стратегических целей на основании анализа качественных параметров из-за нечетких формулировок задач, направленных на их достижение. В качестве примера приведем такие формулировки, как: «повышение инвестиционной привлекательности за счет увеличения инвестиционного потенциала и уменьшения рисков реализации инвестиционных проектов»; «повышение инвестиционной активности за счет привлечения инвестиций» [1]; «реализация инновационных социальных технологий, обеспечивающих увеличение продолжительности жизни, повышение общего уровня образования, здравоохранения и роста численности населения региона»; «формирование сознания высокой ценности инновационного поведения населения» [2] и другие подобные формулировки.

Пути достижения стратегических целей вследствие различий в уровне развития регионов, природно-климатических условиях, существующих опорных отраслях и др. могут реализовываться по разнообразным сценариям развития. В качестве примера можно привести предлагаемый в документе [2] механизм реализации стратегических целей Белгородской области, который включает в себя создание территориальных кластеров и зон опережающего развития. По мнению разработчиков документа, такими кластерами являются: горно-металлургический, строительный, туристско-рекреационный, транспортно-логистический и многокомпонентный социальный кластеры, а также зона опережающего развития «Агропромышленный комплекс» и региональная инновационная система [2]. Следует отметить как положительный факт наличие прогноза, учитывающего тенденции регионального развития экономик, который лежит в основе большинства разработанных стратегий. Тем не менее, данные стратегии не предполагают необходимости учета вариативности в способах реагирования социально-экономических систем на изменение в процессе развития воздействия различных факторов, поскольку основным методическим подходом прогнозирования является экстраполяция. Таким образом, в качестве цели развития регионов рассматривается только экономический рост экономики, но не устойчивое развитие региона и его способность приспособиться к изменяющимся условиям окружающей среды.

Это объясняет тот факт, что все стратегии, как правило, направлены на решение проблем развития внешней торговли и крупного бизнеса, для развития которого необходим приток иностранных инвестиций, однако, проводя оценку возможностей своего развития, региональные стратегии не затрагивают проблему более полного использования собственного внутреннего потенциала. Как пример приведем стратегию Курской области, где говорится о запасах полезных ископаемых, добыча которых не осуществляется – фосфоритовые руды, цементное сырье, запасы строительного мела, залежи торфа и запасы сапропеля [1], однако планы разработки указанных полезных ископаемых не разработаны и привлечение местного бизнеса для участия в разработках не планируется.

Анализ региональных стратегий Курской и Белгородской областей указывает на схожие предполагаемые источники финансирования региональных проектов: федеральные деньги (в рамках государственных программ); средства муниципальных и региональных бюджетов; деньги крупных инвесторов, реализующих территориальные проекты в целях повышения эффективности собственного бизнеса (ПАО «Газпром»; ООО «Возрождение»; ООО «Агропромкомплектация-Курск» и т.п.) либо в рамках реализации проектов, связанных с формированием территориальных кластеров. Следует упомянуть и о проектах, влияющих на качество жизни и необходимых любому региону, но не интересных частному бизнесу с коммерческой точки зрения. Как правило, для их реализации не предусмотрено никаких источников финансирования кроме средств регионального бюджета, что влечет за собой риски их реализации. Например, в «Плане создания инвестиционных объектов и объектов инфраструктуры Курской области на 2015–2017 гг.» представлены не только проекты, обеспеченные финансированием из перечисленных источников, но и небольшое количество проектов создания объектов социальной защиты, не имеющих финансирования (Центр социальной адаптации лиц, освободившихся из мест лишения свободы и лиц без определенного места жительства; Букреевский психоневрологический интернат в д. Чурилово), которые, что очевидно, будут финансироваться по остаточному принципу [3]. Считаем, что необходима разработка определенного механизма, способствующего снижению рисков финансирования подобных необходимых регионам проектов.

Отметим как существенный тот факт, что в разработанных стратегиях рассматриваемых регионов ничего (Курск) или мало (Белгород) говорится о развитии рыночных отношений. Так, например, в стратегии Белгородской области [2, с. 75] приведена фраза о «развитии государственно-частного партнерства и рыночных институтов при формировании институциональной среды, индуцирующей инновационную активность и привлечение капитала в экономику и социальную сферу». Естественно, что для подобной задачи, не имеющей конкретики, не предложен механизм реализации [3].

Не всегда очевидна доказательная база раз-



работчиков рассматриваемых документов при продвижении ими различных идей. Так, например, создание многокомпонентного социального кластера в Белгородской области должно положительно повлиять на благосостояние населения. В анализируемом документе отмечено: «Синергетические эффекты функционирования многокомпонентного социального кластера позволят обеспечить системные изменения по основным направлениям развития образования, здравоохранения, физкультуры и спорта, социальной защиты населения, культуры и молодежной политики, а также будут эффективно содействовать становлению институтов гражданского общества» [2, с. 151]. Не представляется возможным оценить мероприятия, необходимые для получения прогнозируемых синергетических эффектов, поскольку их механизм не разработан.

Как показывает анализ региональных стратегий развития, данные документы весьма незначительно учитывают особенности и специфику развития отдельного региона, поскольку основаны на существующей (унифицированной) системе государственного регулирования. Так, например, в «Стратегии развития Белгородской области» отмечено, что диверсификация экономики региона будет достигнута в результате развития территориальных кластеров и зон опережающего развития [2]. Не совсем понятно, почему развитие опорных отраслей, по мнению разработчиков документа, снизит негативные риски влияния внешних и внутренних факторов, воздействующих на развитие региональных экономик. По нашему мнению, диверсификация экономики – это не только совокупность различных видов производственной деятельности, но и наличие различных форм собственности, развитие институтов общественного управления, участие населения региона в их деятельности. В этой связи полагаем, что именно частная собственность граждан и компаний, инвестируемая в региональные проекты, личная заинтересованность в их реализации, а также наличие механизмов их влияния на принятие решений позволят активизировать деятельность частного бизнеса и граж-

дан в реализации собственного потенциала регионов.

Полагаем, что для практики реформирования регионального развития необходимо разработать специальный механизм управления, основанный на определении специфических в отношении каждого региона параметров, влияющих на их экономическое развитие.

В настоящее время, как показал анализ документов развития, для регионов характерна разработка единообразных стратегий, предполагающих получение средств федерального бюджета и капиталов крупных инвесторов, что не позволяет в полной мере учитывать характерные особенности отдельного региона. Использование для реализации региональных инфраструктурных проектов механизмов государственно-частного партнерства с целью привлечения частного капитала носят декларативный характер. Кроме того, основное внимание в рассмотренных документах уделено учету и контролю бюджетных средств, однако не предлагается подход к стимулированию деятельности компаний-участников различных инвестиционных проектов, это означает, что, выражая желание инвестировать в ту или иную программу, компания-инвестор не может оценить заранее условий такого участия.

В этой связи полагаем, что решение проблемы устойчивого развития регионов и снижение дифференциации их развития должно базироваться на разработке стратегии, основанной на применении рыночных механизмов. Полагаем, что подобные механизмы позволят использовать различные технологии привлечения в экономику региона денежных средств частного бизнеса, граждан, средств пенсионных фондов и иностранных инвесторов не только в качестве источника коммерческих кредитов, но и путем инвестирования этих средств непосредственно в основной капитал региональных компаний, занимающихся реализацией проектов, необходимых для совершенствования местной инфраструктуры, создания новых рабочих мест, снижения социальных и экологических рисков и, в конечном счете, улучшения качества жизни населения региона.

#### *Список литературы*

1. Инвестиционная Стратегия Курской области до 2025 года, утв. Постановлением Губернатора Курской области от 2.12.2014 г. № 527-пг.



2. Об утверждении стратегии социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года, утв. Постановлением Правительства Белгородской области от 25 января 2010 г. № 27-пп.

3. Фрумина, С.В. Региональные финансы: вопросы открытости и прозрачности / С.В. Фрумина // Аудит и финансовый анализ. – 2016. – № 3. – С. 185–187.

4. Халтаева, С.Р. К вопросу оценки результатов выполнения программ социально-экономического развития региона / С.Р. Халтаева, И.А. Яковлева // Наука и бизнес: пути развития. – М. : ТМБпринт. – 2014. – № 1(31). – С. 93–96.

5. Аналитическое агентство РИА РЕЙТИНГ, официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.riarating.ru](http://www.riarating.ru).

6. Ростова, О.В. Управление инвестиционным процессом в регионе (концепция, методы, инструменты) : дис. ... канд. эконом. наук / О.В. Ростова; Санкт-Петербургский политехнический университет. – СПб., 2008.

7. Танина, А.В. Условия формирования конкурентоспособности региональной экономики (на примере Ленинградской области) / А.В. Танина, В.А. Дегтерева, С.С. Моисеева // Мир экономики и права. – 2015. – № 7. – С. 19–34.

### *References*

1. Investicionnaja Strategija Kurskoj oblasti do 2025 goda, utv. Postanovleniem Gubernatora Kurskoj oblasti ot 2.12.2014 g. № 527-pg.

2. Ob utverzhdenii strategii social'no-jekonomicheskogo razvitija Belgorodskoj oblasti na period do 2025 goda, utv. Postanovleniem Pravitel'stva Belgorodskoj oblasti ot 25 janvarja 2010 g. № 27-pp.

3. Frumina, S.V. Regional'nye finansy: voprosy otkrytosti i prozrachnosti / S.V. Frumina // Audit i finansovyj analiz. – 2016. – № 3. – S. 185–187.

4. Haltaeva, S.R. K voprosu ocenki rezul'tatov vpolnenija programm social'no-jekonomicheskogo razvitija regiona / S.R. Haltaeva, I.A. Jakovleva // Nauka i biznes: puti razvitija. – M. : TMBprint. – 2014. – № 1(31). – S. 93–96.

5. Analiticheskoe agentstvo RIA REJTING, oficial'nyj sajt [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa : [www.riarating.ru](http://www.riarating.ru).

6. Rostova, O.V. Upravlenie investicionnym processom v regione (konceptcija, metody, instrumenty) : dis. ... kand. jekonom. nauk / O.V. Rostova; Sankt-Peterburgskij politehnicheskij universitet. – SPb., 2008.

7. Tanina, A.V. Uslovija formirovanija konkurentosposobnosti regional'noj jekonomiki (na primere Leningradskoj oblasti) / A.V. Tanina, V.A. Degtereva, S.S. Moiseeva // Mir jekonomiki i prava. – 2015. – № 7. – S. 19–34.

© Е.И. Куликова, 2017

## Аннотации и ключевые слова

И.В. Зубов, В.С. Остапенко

### **Моделирование процесса формирования качеств гражданственности у будущих спасателей в вузах МЧС России**

*Ключевые слова и фразы:* будущие спасатели; вузы МЧС России; качества гражданственности; модель; процесс моделирования.

*Аннотация:* В статье рассматривается актуальная проблема моделирования процесса формирования качеств гражданственности у будущих спасателей в вузах МЧС, учитывая специфику ведомственных образовательных организаций.

Е.В. Франк

### **Рейтинги вузов как элемент стратегического управления в высшей школе**

*Ключевые слова и фразы:* высшие учебные заведения; рейтинги вузов; стратегическое управление.

*Аннотация:* Существует немало теорий, моделей построения стратегического управления и планирования, которые целесообразно применять в высшей школе. Однако в настоящее время, ввиду быстроизменяющейся внешней среды и процессов глобализации, необходимо совершенствование привычной системы стратегического управления в вузах.

В качестве элемента стратегического управления в высшей школе могут выступать рейтинги высших учебных заведений. В контексте данной работы автор проанализировал три наиболее популярных рейтинга – QS, Webometrics, академический рейтинг университетов мира института высшего образования Шанхайского университета Цзяо Тун.

И.Г. Беляева

### **Повышение эффективности обучения иностранному языку в неязыковом вузе**

*Ключевые слова и фразы:* восприятие; графическое оформление; иностранный язык; мнемотехника; лингвистический вуз; профессиональная деятельность.

*Аннотация:* В данной статье автор рассматривает особенности, учет которых желателен при разработке учебных программ и учебников для лингвистических вузов. Предметом исследования данной статьи являются методы, способствующие повышению эффективности обучения иностранному языку в неязыковых вузах.

I.V. Zubov, V.S. Ostapenko

### **Modeling the Process of Forming the Quality of Citizenship in Future Rescuers in the Universities EMERCOM of Russia**

*Key words and phrases:* future rescuers; model; process modeling; quality of citizenship; universities of EMERCOM of Russia.

*Abstract:* The article considers the actual problem of modeling of process of formation of qualities of citizenship future of rescuers in higher education institutions of EMERCOM of Russia, given the specificity of departmental educational institutions.

E.V. Frank

### **University Ratings as an Element of Strategic Management in Higher Education**

*Key words and phrases:* higher education institutions; strategic management; university ratings.

*Abstract:* The number of theories, models of strategic management and planning, which are appropriate to apply in higher education, is huge. However, at present, in view of the rapidly changing external environment and the processes of globalization, it is necessary to improve the existing system of strategic management in universities.

As an element of strategic management in higher education, university ratings can be used. In the context of this work, the author analyzed the three most popular ratings – QS, Webometrics, the global university ranking of the Institute of Higher Education of Shanghai Jiao Tong University.

I.G. Belyaeva

### **Raising Effectiveness of Foreign Language Teaching in Non-Linguistic Universities**

*Key words and phrases:* foreign language; graphic representation; mnemonic tools; non-linguistic university; perception; professional activity.

*Abstract:* The paper analyzes the specifics of course and curriculum design as well as development of learning materials for non-linguistic universities. The subject of research are methods that raise the effectiveness of foreign language teaching in non-linguistic universities.

М.С. Мотышина

### **Сфера услуг в постиндустриальном обществе**

*Ключевые слова и фразы:* деиндустриализация; политика реиндустриализации; проблемы сектора услуг; сфера услуг.

*Аннотация:* Рост сферы услуг является трендом современного экономического развития. Он сопровождается процессом деиндустриализации. Негативные явления в экономике России сказались и на сфере услуг. Должны быть приняты меры по реиндустриализации российской экономики.

Е.В. Суханов

### **Социально-экономические интересы государства и частного бизнеса в рамках государственно-частного партнерства**

*Ключевые слова и фразы:* государственно-частное партнерство; государство; мировой опыт; общественно-значимые проекты; особая экономическая зона «Липецк»; частный бизнес; экономика.

*Аннотация:* Недостаток бюджетных средств способствует созданию новой формы взаимодействия государства и частного бизнеса – государственно-частное партнерство. При использовании мирового опыта в России созданы правовые основы и условия взаимодействия государства и частного сектора экономики, усилия которых направлены на сотрудничество в различных сферах экономики.

А.А. Жиленков, Ли Гуаняо, Лю Жуйлэ

### **Исследование системы позиционирования робота с заданными показателями качества**

*Ключевые слова и фразы:* автоматическое управление; интервальная оценка; моделирование; подчиненное регулирование; показатели качества.

*Аннотация:* Система подчиненного регулирования – система, работа которой заключается в последовательном включении контуров регулирования. Если в некоторой системе возникает необходимость регулировать несколько величин (скорость и ток двигателя, скорость перемещения и т.д.), то применяются обратные связи по данным величинам, которые начинают работать, когда величина превышает свое предельно допустимое значение, и такая система называется системой подчиненного регулирования.

В статье представлена математическая модель сервопривода для решения проблемы позиционирования промышленного робота, погрешности которого были бы в допустимой зоне и характеристики наведения удовлетворяли требованиям, предъявляемым к данной области применения.

M.S. Motyshina

### **Service Sector in Postindustrial Society**

*Key words and phrases:* deindustrialization; deindustrialization policy; problems of service sector; service sector.

*Abstract:* The growth of the service sector is the trend of modern economic development. It is accompanied by the process of deindustrialization. Negative phenomena in the Russian economy have an impact on the service sector. Measures for re-industrialization of the Russian economy should be taken.

E.V. Sukhanov

### **Social and Economic Interests of the State and Private Business in the Framework of Public-Private Partnership**

*Key words and phrases:* economy; “Lipetsk” special economic zone; private business; public-private partnership; socially significant projects; state; world experience.

*Abstract:* The lack of budgetary funds contributes to the creation of a new form of interaction between the state and private business: public-private partnership. Using the world experience, Russia has created legal bases and conditions for interaction between the state and the private sector, whose efforts are aimed at cooperation in various spheres of the economy.

A.A. Zhilenkov, Li Guanyao, Liu Zhujleh

### **Investigation of the Robot Positioning System with Specified Quality Indicators**

*Key words and phrases:* automatic control; interval estimation; modeling; subordinate regulation; quality indicators.

*Abstract:* The system of subordinate regulation is a system whose work consists in the sequential inclusion of control loops. If in some system it becomes necessary to regulate several quantities (motor speed and current, speed of movement, etc.), the feedbacks are applied to these quantities that start to work when the value begins to exceed its maximum permissible value. Such a system is called the system of subordinate regulation.

The article presents a mathematical model of a servo drive for solving the problem of positioning an industrial robot, the error of which would be in the permissible zone, and the guidance characteristics would satisfy the requirements for this field of application.

Л.К. Иляшенко

**Выбор статистического критерия для анализа экспериментальных данных**

*Ключевые слова и фразы:* гипотеза; критерий Шапиро-Уилка; статистические критерии.

*Аннотация:* Статья посвящена вопросу выбора того или иного статистического критерия в зависимости от типа данных и их распределения. В конце рассматривается критерий Шапиро-Уилка.

М.С. Роскошная

**Обзор причин становления международного экспортного контроля за товарами и технологиями ядерного профиля**

*Ключевые слова и фразы:* брокерская деятельность; внешнеэкономическая деятельность; группа ядерных поставщиков; продукция двойного назначения; Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН; Резолюция Совета Безопасности ООН; транзит; экспортный контроль.

*Аннотация:* В статье исследуются подходы к контролю специфичных форм трансфера товаров и технологий ядерного профиля – брокерской и транзитной деятельности в рамках становления международного режима ядерного экспортного контроля. Приводится краткая характеристика деятельности прочих международных режимов экспортного контроля и дается историческая справка в отношении становления Группы ядерных поставщиков (ГЯП). Автор анализирует причины появления экспортного контроля за товарами и технологиями ядерного профиля. Рассматриваются релевантные основополагающие документы: Договор о нераспространении ядерного оружия, Руководящие принципы ГЯП и Резолюции ООН, содержащие положения о контроле брокерства и транзита. Анализ приводит к выводу о том, что для целей экспортного контроля особому вниманию подлежат такие составляющие внешнеэкономических сделок, как посредническая деятельность и транзит.

И.Ю. Зорина, А.А. Литвиненко

**Возможности применения возобновляемых источников энергии в рекреационной системе горного региона (на примере РСО-Алания)**

*Ключевые слова и фразы:* автономные преобразовательные комплексы; возобновляемые источники энергии; горный регион; рекреационная система.

*Аннотация:* Рассмотрены возможности применения возобновляемых источников энергии (гидроресурсы, энергия ветра, солнечных лучей, геотермальные источники) в рекреационной системе горного региона на примере республики Северная Осетия – Алания. Показана перспективность применения автономных многофункциональных энергетических комплексов преобразования возобновляемой энергии. Приведено и проанализировано основное уравнение энергетики состояния рекреационного комплекса, использующего возобновляемые источники энергии.

L.K. Ilyashenko

**The Choice of a Statistical Criterion for the Analysis of Experimental Data**

*Key words and phrases:* hypothesis; statistical criteria; the Shapiro-Wilk test.

*Abstract:* The article deals with the choice of a particular statistical criterion, depending on data type and their distribution. The Shapiro-Wilk criterion is considered as well.

M.S. Roskoshnaya

**Review of the Reasons for the Establishment of International Export Controls on Goods and Services for Nuclear Purposes**

*Key words and phrases:* brokering; dual-use item; export control; foreign economic activity; nuclear suppliers group; transit; UN General Assembly Resolution; UN Security Council Resolution transit.

*Abstract:* The article focuses on the approaches to control over specific forms of transfer of goods and services of nuclear profile - transit and brokering activities in the context of establishment of nuclear export controls. In connection therewith, a summary description of the activities of other international export control regimes is given. The paper also provides historical information in respect to the formation of the Nuclear Suppliers' Group (NSG). The author analyzes the causes of imposing export controls in the nuclear field. The relevant fundamental documents: Nuclear Non-Proliferation Treaty (NPT), the NSG Guidelines and the UN Resolutions containing provisions for the control of brokering and transit activities have been analyzed. The analysis leads to the conclusion that for the purposes of export control the governmental authorities must pay attention to the special components of foreign trade transactions (FTT) such as brokering and transit.

I.Yu. Zorina, A.A. Litvinenko

**Possibilities of Using Renewable Energy Sources in the Recreational System of the Mountainous Region (Using the Example of North Ossetia-Alania)**

*Key words and phrases:* autonomous conversion complexes; mountainous region; recreational system; renewable energy sources.

*Abstract:* The possibility of using renewable energy sources (hydro, wind, sunlight, geothermal) in the recreational system of the mountainous region is considered by the example of the Republic of North Ossetia – Alania. The prospects of stand-alone multi-function power complexes of renewable energy conversion are explored. The basic equation of state for the recreational complex, using renewable energy sources, has been given and analyzed.

А.Н. Кизеев, С.Ф. Ушамова, Л.И. Константинова,  
М.Г. Тимофеева, Д.В. Манахов, М.Б. Попова  
**Состояние черники обыкновенной в зоне  
действия Кольской атомной электростанции**

*Ключевые слова и фразы:* Кольская АЭС; морфологические и физиологические особенности; техногенный радионуклид  $^{137}\text{Cs}$ ; химические элементы; черника.

*Аннотация:* В работе представлены результаты эколого-физиологических исследований черники обыкновенной, произрастающей в пятнадцатикилометровой зоне действия Кольской атомной электростанции. В надземных органах растения изучено содержание техногенного радионуклида  $^{137}\text{Cs}$ , а также тяжелых металлов и основных элементов питания. Показаны морфологические и физиологические изменения ассимиляционных органов черники, происходящие под действием радиационного и химического факторов.

Е.И. Куликова

**Стратегии развития регионального бизнеса:  
инвестиционный аспект**

*Ключевые слова и фразы:* инвестиции; инвестиционная привлекательность; региональная инфраструктура; региональная стратегия; частный бизнес.

*Аннотация:* Автор, анализируя региональные данные по основным макроэкономическим показателям, а также стратегии развития отдельных регионов, доказывает, что единственный выход для региональных властей в привлечении частного бизнеса на региональные рынки состоит в создании приемлемых условий для ведения бизнеса, которые должны быть заложены в стратегии регионального развития.

A.N. Kizeev, S.F. Ushamova, L.I. Konstantinova,  
M.G. Timofeeva, D.V. Manakhov, M.B. Popova  
**The Condition of Bilberry-Bush in the Affected  
Zone of the Kola Nuclear Power Plant**

*Key words and phrases:* bilberry-bush; chemical elements; Kola nuclear power plant; morphological and physiological characteristics; technogenic radionuclide  $^{137}\text{Cs}$ .

*Abstract:* In this work, the results of ecological and physiological studies of bilberry-bush in the 15-km affected zone of the Kola nuclear power plant are presented. We examined the shoots of bilberry-bush for the content of the anthropogenic radionuclide  $^{137}\text{Cs}$ , as well as heavy metals and basic elements. The morphological and physiological changes in the leaves of bilberry-bush under the influence of radiation and chemical factors have been detected.

E.I. Kulikova

**Strategies of the Regional Business Development:  
Investment Aspect**

*Key words and phrases:* investment; investment attractiveness of regional infrastructure; private business; regional strategy.

*Abstract:* The author analyzes regional data by macroeconomic indicators, as well as the development strategies of some regions, and proves that the only way for regional authorities to attract private business into the regional markets is to create acceptable conditions that must be incorporated in the regional development strategy.



## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ List of Authors

**И.В. ЗУБОВ**

кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой кадрового и правового обеспечения деятельности Государственной противопожарной службы Воронежского института ГПС МЧС России, г. Воронеж

E-mail: goscha.zuboff@yandex.ru

**I.V. ZUBOV**

PhD in Pedagogical Sciences, Head of Department of Personnel and Legal Support for Firefighting Service, Voronezh Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Voronezh

E-mail: goscha.zuboff@yandex.ru

---

**В.С. ОСТАПЕНКО**

доктор педагогических наук, профессор кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин Воронежского института ГПС МЧС России, г. Воронеж

E-mail: ostapenko-vl@yandex.ru

**V.S. OSTAPENKO**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Humanitarian and Socio-Economic Disciplines, Voronezh Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Voronezh

E-mail: ostapenko-vl@yandex.ru

---

**Е.В. ФРАНК**

кандидат экономических наук, доцент, проректор по воспитательной и социальной работе Самарского государственного технического университета, г. Самара

E-mail: k.levitova@mail.ru

**E.V. FRANK**

PhD in Economic Sciences, Associate Professor, Vice-rector for Educational and Social Work, Samara State Technical University, Samara

E-mail: k.levitova@mail.ru

---

**И.Г. БЕЛЯЕВА**

кандидат филологических наук, старший преподаватель кафедры немецкого языка Московского государственного института международных отношений (университета) Министерства иностранных дел Российской Федерации, г. Москва

E-mail: irinatimakova@mail.ru

**I.G. BELYAEVA**

PhD in Philology, Senior Lecturer, Department of German Language, Moscow State Institute of International Relations (University), Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Moscow

E-mail: irinatimakova@mail.ru

---

**М.С. МОТЫШИНА**

доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления Санкт-Петербургского гуманитарного университета профсоюзов, г. Санкт-Петербург

E-mail: motishina@yandex.ru

**M.S. MOTYSHINA**

Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics and Management, St. Petersburg Humanitarian University of Trade Unions, St. Petersburg

E-mail: motishina@yandex.ru



**Е.В. СУХАНОВ**

кандидат экономических наук, доцент Липецкого филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Липецк

E-mail: sev45@bk.ru

**E.V. SUKHANOV**

PhD in Economic Sciences, Associate Professor, Lipetsk Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Lipetsk

E-mail: sev45@bk.ru

---

**А.А. ЖИЛЕНКОВ**

кандидат технических наук, доцент кафедры систем управления и информатики Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург

E-mail: zhilenkovanton@gmail.com

**A.A. ZHILENKOV**

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Control Systems and Informatics, St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg

E-mail: zhilenkovanton@gmail.com

---

**ЛИ ГУАНЯО**

магистр кафедры систем управления и информатики Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург

E-mail: zhilenkovanton@gmail.com

**LI GUANYAO**

Master's Student, Department of Control Systems and Informatics, St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg

E-mail: zhilenkovanton@gmail.com

---

**ЛЮ ЖУЙЛЭ**

магистр кафедры систем управления и информатики Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург

E-mail: zhilenkovanton@gmail.com

**LIU ZHUJLEH**

Master's Student, Department of Control Systems and Informatics, St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg

E-mail: zhilenkovanton@gmail.com

---

**Л.К. ИЛЯШЕНКО**

кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой естественнонаучных и гуманитарных дисциплин филиала Тюменского индустриального университета, г. Сургут

E-mail: margussa@yandex.ru

**L.K. ILYASHENKO**

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of Department of Natural Science and Humanities, Branch of Tyumen Industrial University, Surgut

E-mail: margussa@yandex.ru

**М.С. РОСКОШНАЯ**

аспирант Национального исследовательского института мировой экономики и международных отношений имени Е.М. Примакова Российской академии наук, г. Москва; главный эксперт по экспортному контролю АО «Русатом Сервис», г. Москва

E-mail: roskoshnayam@gmail.com

**M.S. ROSKOSHNAYA**

Postgraduate, National Research Institute of World Economy and International Relations named after E.M. Primakov, Russian Academy of Sciences, Moscow; Lead Expert on Export Control of JSC “Rusatom Service”, Moscow

E-mail: roskoshnayam@gmail.com

---

**И.Ю. ЗОРИНА**

аспирант кафедры экологии Северо-Кавказского горно-металлургического института, г. Владикавказ

E-mail: zorina\_irina85@mail.ru

**I.YU. ZORINA**

Postgraduate, Department of Ecology, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute, Vladikavkaz

E-mail: zorina\_irina85@mail.ru

---

**А.А. ЛИТВИНЕНКО**

аспирант кафедры бухгалтерского учета и аудита Северо-Кавказского горно-металлургического института, г. Владикавказ

E-mail: litol@yandex.ru

**A.A. LITVINENKO**

Postgraduate, Department of Accounting and Audit, North Caucasus Mining and Metallurgical Institute, Vladikavkaz

E-mail: litol@yandex.ru

---

**А.Н. КИЗЕЕВ**

кандидат биологических наук, научный сотрудник Полярно-альпийского ботанического сада-института имени Н.А. Аврорина Кольского научного центра РАН, г. Апатиты

E-mail: aleksei.kizeev@mail.ru

**A.N. KIZEEV**

PhD in Biological Sciences, Researcher of the Polar-Alpine Botanical Garden-Institute named after N.A. Aurorin of the Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences, Apatity

E-mail: aleksei.kizeev@mail.ru

---

**С.Ф. УШАМОВА**

научный сотрудник Полярно-альпийского ботанического сада-института имени Н.А. Аврорина Кольского научного центра РАН, г. Апатиты

E-mail: svetonaftus@yandex.ru

**S.F. USHAMOVA**

Researcher of the Polar-Alpine Botanical Garden named after N.A. Aurorin of the Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences, Apatity

E-mail: svetonaftus@yandex.ru

---

**Л.И. КОНСТАНТИНОВА**

заведующий химико-аналитической лабораторией Геологического института Кольского научного центра РАН, г. Апатиты

E-mail: geoksc@geoksc.apatity.ru

**L.I. KONSTANTINOVA**

Head of the Chemical Analytical Laboratory of the Geological Institute of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Apatity

E-mail: geoksc@geoksc.apatity.ru

---

**М.Г. ТИМОФЕЕВА**

кандидат биологических наук, научный сотрудник Геологического института Кольского научного центра РАН, г. Апатиты

E-mail: marhim2003@mail.ru

**M.G. TIMOFEEVA**

PhD in Biological Sciences, Researcher, Geological Institute of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Apatity

E-mail: marhim2003@mail.ru

---

**Д.В. МАНАХОВ**

кандидат биологических наук, старший преподаватель Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва

E-mail: dvmanakhov@mail.ru

**D.V. MANAKHOV**

PhD in Biological Sciences, Senior Lecturer, Lomonosov Moscow State University, Moscow

E-mail: dvmanakhov@mail.ru

---

**М.Б. ПОПОВА**

студент Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва

E-mail: marbpop@gmail.com

**M.B. POPOVA**

Undergraduate, Lomonosov Moscow State University, Moscow

E-mail: marbpop@gmail.com

---

**Е.И. КУЛИКОВА**

кандидат экономических наук, доцент департамента финансовых рынков и банков Финансового университета при Правительстве РФ, г. Москва

E-mail: kulikovae@yandex.ru

**E.I. KULIKOVA**

PhD in Economic Sciences, Associate Professor, Department of Financial Markets and Banks, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow

E-mail: kulikovae@yandex.ru

---

**ГЛОБАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ**  
**№ 4(73) 2017**  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

---

Подписано в печать 25.04.17 г.  
Формат журнала 60×84/8  
Усл. печ. л. 7,0. Уч.-изд. л. 4,6.  
Тираж 1000 экз.

Издательский дом «ТМБпринт»