

ВЕСТНИК ОБРАЗОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ НАУКИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

***Российской академии
естественных наук – 25 лет***

***Вклад Российской академии естественных
наук в развитие государства и общества***

***Стратегия развития нефтегазового
комплекса в обеспечении экономической
безопасности России***

***Демографические процессы в России
и медико-биологические проблемы
возрастного развития детей***

***Комплексная оценка эффективности
управления организацией***

**20 | 2016
2**





ВЕСТНИК ОБРАЗОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ НАУКИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Главный редактор

В. С. Новиков, вице-президент РАЕН,
лауреат Государственной премии РФ,
Заслуженный деятель науки РФ, д.м.н., д.э.н., профессор

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Р. Н. Авербух, зам. главного редактора, академик РАЕН, д.э.н., профессор;
Г. Л. Багиев, Заслуженный деятель науки РФ, д.э.н., профессор;
С. А. Виноградов, академик РАЕН, д.т.н.;
А. А. Горбунов, академик РАЕН, д.э.н., профессор;
А. Е. Доросевич, академик РАЕН, д.м.н., профессор (г. Смоленск);
А. Д. Евменов, Заслуженный деятель науки РФ, д.э.н., профессор;
С. А. Иванов, академик РАЕН, д.э.н.;
В. Р. Ковалев, академик РАЕН, д.э.н., профессор;
И. Л. Коневиченко, академик РАЕН, д.э.н.;
С. В. Кузнецов, академик РАЕН, д.э.н., профессор;
Г. И. Лукин, академик РАЕН, член-корреспондент РАО, д.э.н., профессор;
С. В. Марихин, д.п.н., к.психол.н.;
И. Н. Пашковская, д.п.н. профессор;
В. И. Сигов, д.с.н., профессор;
С. И. Сороко, член-корреспондент РАН, академик РАЕН, д.м.н., профессор,
лауреат Государственной премии СССР;
А. И. Субетто, академик РАЕН, Заслуженный деятель науки РФ,
д.ф.н., д.э.н., профессор;
Ю. В. Тахтаев, академик РАЕН, д.м.н.;
Н. Г. Челнакова, академик РАЕН, д.т.н.;
Е. Б. Шустов, академик РАЕН, д.м.н., профессор, лауреат Государственной премии РФ
Ученый секретарь к.п.н., доцент В. В. Андронатий
Секретарь И. О. Гаврилова

Подписной индекс в каталоге «Роспечать» **80520**

ISSN 1683-6200

© Секция Междисциплинарных
проблем науки и образования Рос-
сийской академии естественных
наук, 2016

© Государственный институт экономики, финансов,
права и технологий

188300, Ленинградская обл., г. Гатчина, ул. Рошинская, д. 5
8(81371)41-207, e-mail: rioloief@rambler.ru

Издательство ГИЭФПТ

ЛП № 000123 от 01.04.99 г.

188300, Ленинградская обл., г. Гатчина, ул. Рошинская, д. 5
8(81371)41-207, e-mail: rioloief@rambler.ru

Издание зарегистрировано Федеральным государственным учреждением – Северо-Западным окружным
территориальным межрегиональным управлением МПТР РФ: ПИ № 2-5252 от 01.06.2001 г.

Адрес редакции: 188300 Ленинградская обл., г. Гатчина, ул. Рошинская, д. 5, тел./факс 8(81371) 41-207,
e-mail: rioloief@rambler.ru

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

- Председатель – О. Л. Кузнецов**, президент РАЕН, лауреат Государственной премии СССР и Правительства РФ, Заслуженный деятель науки и техники РФ, д.т.н., профессор (г. Москва)
- Г. А. Бордовский**, президент Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, Заслуженный деятель науки РФ, академик РАО и РАЕН, д.ф.-м.н., профессор (г. Санкт-Петербург)
- Ю. С. Васильев**, почетный президент Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, Заслуженный деятель науки РФ, академик РАН и РАЕН, д.т.н., профессор (г. Санкт-Петербург)
- О. А. Горянов**, Митрополит Петрозаводский и Карельский Константин, академик РАЕН, к.м.н., профессор богословия (г. Петрозаводск)
- Л. В. Иваницкая**, первый вице-президент – главный Ученый секретарь РАЕН, академик РАЕН, профессор (г. Москва)
- В. Н. Кичеджи**, ректор Санкт-Петербургской государственной художественно-промышленной академии им. А.Л. Штиглица, Председатель Ассоциации творческих вузов Санкт-Петербурга, член-корреспондент РАЕН, д.э.н. (г. Санкт-Петербург)
- И. А. Максимцев**, ректор Санкт-Петербургского государственного университета экономики и финансов, академик РАЕН, д.э.н., профессор (г. Санкт-Петербург)
- С. Б. Мурашов**, ректор Северо-Западного института повышения квалификации ФНС России, академик РАЕН, д.с.н. (г. Санкт-Петербург)
- В. Г. Плешков**, президент Смоленской государственной медицинской академии, академик РАЕН, д.м.н., профессор (г. Смоленск)
- Г. А. Софронов**, научный консультант Института экспериментальной медицины РАН, Заслуженный деятель науки РФ, академик РАН и РАЕН, д.м.н., профессор (г. Санкт-Петербург)
- Г. М. Романова**, ректор Сочинского государственного университета, д.э.н., профессор (г. Сочи)
- И. В. Яковенко**, директор Российского нейрохирургического института им. проф. А.Л. Поленова, академик РАЕН, д.м.н., профессор (г. Санкт-Петербург)

СОДЕРЖАНИЕ

РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК – 25 ЛЕТ

Поздравительная телеграмма от Президента России В.В. Путина	5
Поздравление Председателя Законодательного собрания Санкт-Петербурга В.С. Макарова	6

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА

<i>В.С. Новиков.</i> Вклад Российской академии естественных наук в развитие государства и общества	7
<i>В.И. Сигов, А.А. Николаев.</i> Стратегия развития нефтегазового комплекса в обеспечении экономической безопасности России	17
<i>С.И. Сороко.</i> Демографические процессы в России и медико-биологические проблемы возрастного развития детей	20

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

<i>Е.Д. Алейченко.</i> Направления повышения социально-экономического развития организаций кинозрелищных услуг	34
<i>М.П. Васильев.</i> Ресурсный и затратный методы определения эффективности деятельности региона	38
<i>Е.М. Ильин, Н.Г. Косолапенко.</i> О моделировании демографических аспектов изменений величины пенсионного фонда	42
<i>Т.И. Леонова, М.В. Селиванова.</i> Модель мотивации персонала в системе менеджмента качества	50
<i>Э.Э. Мамедов.</i> Комплексная оценка эффективности управления организацией	53
<i>О.Н. Павлова.</i> Роль российских вузов в модернизации экономики страны	56
<i>Л.П. Сажнева, П.В. Ардеев.</i> Проблемы внедрения информационной системы управления предприятием	63
<i>Т.С. Соловьева.</i> Оценка состояния сферы физической культуры и спорта на муниципальном уровне (на примере г. Вологды)	66

МЕДИЦИНА

<i>Е.А. Анфиногенова, Е.Д. Черствый.</i> Активный и неактивный аденомиоз: сравнительный анализ в очагах эктопического эндометрия (экспрессия ароматазы Р-450, рецепторов эстрогенов α и β , рецепторов прогестерона)	74
<i>Ю.В. Тахтаев, Т.С. Хинтуба, И.Н. Околов, Ю.И. Хорольская, О.И. Александрова, М.И. Блинова.</i> Количественная и качественная оценка цитотоксичности антибактериальных глазных капель фторхинолонового ряда <i>in vitro</i>	83
<i>Е.Б. Шустов.</i> От исследований <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> к методологии <i>in silico</i>	91

ОБРАЗОВАНИЕ

<i>В.И. Белов.</i> Структура профессионального потенциала личности и ее профессиональное становление	97
<i>В.А. Кобак.</i> Технологии наставничества в современных условиях	100
<i>Н.В. Кузьмина, Н.М. Жаринов, Е.Н. Жаринова.</i> Основное содержание понятия акмеологии в образовании	104
<i>А.А. Моштаков.</i> Современные подходы к управлению профессиональной образовательной организацией в условиях образовательно-производственного кластера	108
<i>В.П. Топоровский.</i> Особенности развития компетентности педагога в свете требований профессионального стандарта	111

CONTENT

RUSSIAN ACADEMY OF NATURAL SCIENCES IS 25

Telegram of congratulations from President of Russia V.V. Putin	5
Congratulatory message from V.S. Makarov, Chairperson of St. Petersburg Legislative Assembly	6

CURRENT ISSUE

<i>V.S. Novikov.</i> Contribution of Russian Academy of Natural Sciences in Development of State and Society	7
<i>V.I. Sigov, A.A. Nikolaev.</i> Strategy of Development of Oil and Gas Complex in Ensuring Economic Security	17
<i>S.I. Soroko.</i> Demographic Problems in Russia and Medical and Biological Problems of Children Developmental Age	20

ECONOMICS AND MANAGEMENT

<i>Ye.D. Aleychenko.</i> Directions of Boosting Socio-Economic Development of Cinematography Organizations	34
<i>M.P. Vasilyev.</i> Resource and Cost Methods of Assessing Region's Performance	38
<i>Ye.M. Ilyin, N.G. Kosolapenko.</i> On Modeling Demographic Aspects of Changes in Pension Fund Value	42
<i>T.I. Leonova, M.V. Selivanova.</i> Model of Personnel Motivation in Quality Management System	50
<i>E.E. Mamedov.</i> Complex Assessment of Effectiveness of Organization Management	53
<i>O.N. Pavlova.</i> Role of Russian Institutions of Higher Education in Modernization of National Economy	56
<i>L.P. Sazhneva, P.V. Ardeev.</i> Problems of Introduction of Information System of Enterprise Management	63
<i>T.S. Solovyeva.</i> Assessment of State of Physical Culture and Sport at Municipal Level (by the example of Vologda)	66

MEDICINE

<i>Ye.A. Anfinogenova, Ye.D. Cherstvy.</i> Active and Inactive Adenomyosis: Comparative Analysis in Nidus of Ectopic Endometrium (expression of aromatase P-450, receptors of estrogens α and β , receptors of progesterone)	74
<i>Yu.V. Takhtaev, T.S. Khintuba, I.N. Okolov, Yu.I. Khorolskaya, O.I. Aleksandrova, M.I. Bli-nova.</i> Quantitative and Qualitative Assessment of Cytotoxicity of Antibacterial Eye Drops of Fluoroquinolones In Vitro	83
<i>Ye.B. Shustov.</i> From Research <i>IN VIVO</i> and <i>IN VITRO</i> to Methodology <i>IN SILICO</i>	91

EDUCATION

<i>V.I. Belov.</i> Structure of Person's Professional Potential and Professional Formation	97
<i>B.A. Кобак.</i> Технологии наставничества в современных условиях	100
<i>N.V. Kuzmina, N.M. Zharinov, Ye.N. Zharinova.</i> Essence of Acmeology in Education	104
<i>A.A. Moshtakov.</i> Modern Approaches to Managing Professional Educational Organization in Educational and Production Cluster	108
<i>V.P. Toporovsky.</i> Characteristics of Developing Teacher's Competence in view of the Requirements of Professional Standard	111



ф. ТГ-10

ПРЕЗИДЕНТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТЕЛЕГРАММА

Принем 19.11. го 08 час 01 мин.	Для заметок адресата
Бланк № 000905	
Принял:	



ТЕЛЕГРАММА

МОСКВА 132/23052 102 18/11 2049=

ПРЕЗИДЕНТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ УВЕДОМЛЕНИЕ ТЕЛЕГРАФОМ МОСКВА
ПЕРЕУЛОК СИВЦЕВ ВРАЖЕК Д 29/16 КОЛЛЕКТИВУ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК=

УВАЖАЕМЫЕ ДРУЗЬЯ ВСКЛ

ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС СО ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫМ СОБЫТИЕМ - 25-ЛЕТИЕМ СОЗДАНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК.
ИСТОРИЯ РАЕН СВЯЗАНА С ИМЕНАМИ ВЫДАЮЩИХСЯ УЧЕНЫХ И ВЫСОКОКЛАССНЫХ
СПЕЦИАЛИСТОВ, КОТОРЫЕ ОСНОВАЛИ АВТОРИТЕТНЫЕ ШКОЛЫ, ВНЕСЛИ СЕРЬЕЗНЫЙ
ВКЛАД В РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ, МНОГОЕ СДЕЛАЛИ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В
ПРОИЗВОДСТВО ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ РАЗРАБОТОК.
ВАЖНО, ЧТО РАЕН НАРАЩИВАЕТ СВОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ, ТВОРЧЕСКИЙ
ПОТЕНЦИАЛ, ПОЛЬЗУЕТСЯ ВЫСОКИМ АВТОРИТЕТОМ НЕ ТОЛЬКО В РОССИИ, НО И
ДАЛЕКО ЗА ЕЕ ПРЕДЕЛАМИ, ИМЕЕТ ОТДЕЛЕНИЯ В РАЗНЫХ СТРАНАХ.
ЖЕЛАЮ ВАМ НОВЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ И ВСЕГО
НАИЛУЧШЕГО=В. ПУТИН
ПР-2355-

НННН Время-08:01 Дата-19.11.2015 Вх.номер-0001



ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО СОБРАНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

*Вице-президенту
Российской академии естественных наук,
Председателю секции междисциплинарных
проблем науки и образования
Новикову Василию Семеновичу,
участникам и организаторам
Юбилейного общего собрания
Санкт-Петербургского и
Северо-Западного отделения РАЕН*

*Уважаемый Василий Семенович!
Дорогие друзья!*

Сердечно поздравляю Вас, а в Вашем лице всех членов секции междисциплинарных проблем науки и образования, со знаменательным юбилеем Российской академии естественных наук – 25-летием со дня основания Академии.

От имени депутатов Законодательного Собрания Санкт-Петербурга и от себя лично приветствую вас на этом значимом мероприятии!

Программа Юбилейного собрания включает в себя вопросы, которые со временем не теряют своей актуальности, остаются очень важными для развития науки, образования и воспитания в нашей стране, для всего общества в целом.

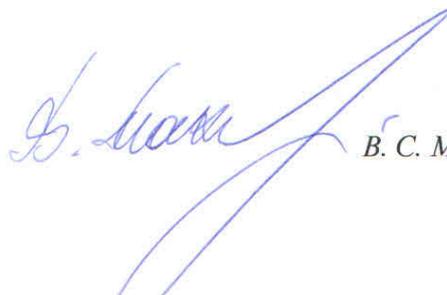
Это событие является интересным для всех участников, позволяет обменяться опытом работы, предоставляет возможность обсуждения широкого круга профессиональных проблем. Заинтересованное внимание и конструктивный диалог помогут выработать правильные решения, придадут мощный импульс многим интересным и востребованным инициативам.

Уверен, что эта встреча пройдет в творческой, созидательной атмосфере. Всем будут интересны плодотворные дискуссии, а решения, предложения и рекомендации будут полезны и найдут практическое применение в реальных делах.

Возглавляемая Вами Секция междисциплинарных проблем науки и образования, включающая Санкт-Петербургское и Северо-Западное отделения, является одной из лидирующих в системе Российской академии естественных наук. В течение многих лет научные исследования членов Секции связаны с решением важнейших не только для Санкт-Петербурга, но и для всей страны фундаментальных и прикладных проблем.

Желаю вам благополучия, доброго здоровья, удачи в решении поставленных задач, успешной работы на благо Санкт-Петербурга и России!

*Председатель
Законодательного Собрания
Санкт-Петербурга*


В. С. Макаров



Участники пресс-конференции, посвященной 25-летию РАЕН
Слева направо: Председатель Законодательного собрания Санкт-Петербурга В.С. Макаров,
ректор Санкт-Петербургской государственной художественно-промышленной академии
им. А.Л. Штиглица В.Н. Кичеджи
(Санкт-Петербург, 15 апреля 2016 г.)



Президиум Юбилейного собрания секции междисциплинарных проблем науки и образования
РАЕН
Вице-президент РАЕН, профессор В.С. Новиков открывает Юбилейное собрание
(Санкт-Петербург, СПбГХПА им. А.Л. Штиглица, 15 апреля 2016 г.)



Председатель Законодательного собрания Санкт-Петербурга Вячеслав Серафимович Макаров поздравляет членов Юбилейного собрания с 25-летием РАЕН (Санкт-Петербург, СПбГХПА им. А.Л. Штиглица, 15 апреля 2016 г.)



Участники Юбилейного собрания «25 лет РАЕН»
Слева направо: академики Т.В. Горбунова, С.М. Симина, Г.И. Лукин, А.И. Субетто
(Санкт-Петербург, СПбГХПА им. А.Л. Штиглица, 15 апреля 2016 г.)



Тайное голосование по выборам новых членов РАЕН
(Санкт-Петербург, СПбГХПА им. А.Л. Штиглица, 15 апреля 2016 г.)



Вице-президент РАЕН В.С. Новиков вручает диплом член-корреспондента РАЕН
ректору СПбГХПА им. А.Л. Штиглица В.Н. Кичеджи
(Санкт-Петербург, СПбГХПА им. А.Л. Штиглица, 14 октября 2015 г.)



Творческая встреча членов Президиума секции междисциплинарных проблем науки и образования со студентами Сочинского государственного университета. С докладом по проблеме «Реформа высшего образования России» выступает вице-президент РАЕН, профессор В.С. Новиков (г. Сочи, 31 октября 2011 г.)



Диалог выдающихся хирургов России и Бельгии
Слева направо: офтальмохирург, академик РАЕН Ю.В. Тахтаев, профессор Брюссельского университета, иностранный член РАЕН Жан Ван де Штадт
(Санкт-Петербург, Дом Ученых, 20 марта 2015 г.)

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА

УДК 5:061.12(470)

V.S. Novikov

CONTRIBUTION OF RUSSIAN ACADEMY OF NATURAL SCIENCES IN DEVELOPMENT OF STATE AND SOCIETY

Vasily Novikov – vice-president of Russian Academy of Natural Sciences, chairperson of the section of Interdisciplinary problems of science and education of Russian Academy of Natural Sciences, member of Russian Academy of Natural Sciences, Honored Science Worker, full member of International Academy of Astronautics; a recipient of the State Prize in Science and Engineering, Doctor of Medicine, professor, St. Petersburg; **e-mail: raen.vsn@mail.ru**.

We consider the priority role of Russian Academy of Natural Sciences in supporting democratic reforms in Russia, developing fundamental research, improving the educational system, increasing the intellectual level of the society, restoring and developing national culture, strengthening scientific international cooperation. We substantiate the major role of Russian Academy of Natural Sciences in developing the strategy of fundamental and applied sciences, education and spiritual renovation.

Keywords: *Russian Academy of Natural Sciences; innovation development of Russia; democratic reforms; national security; national health; scientific schools; fundamental research; higher education; culture and morality.*

В.С. Новиков

ВКЛАД РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК В РАЗВИТИЕ ГОСУДАРСТВА И ОБЩЕСТВА

Василий Семенович Новиков – вице-президент РАЕН, председатель секции междисциплинарных проблем науки и образования РАЕН, академик РАЕН, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, Заслуженный деятель науки РФ, действительный член Международной академии Астронавтики, доктор медицинских наук, профессор, г. Санкт-Петербург; **e-mail: raen.vsn@mail.ru**.

Рассматривается приоритетное значение Российской академии естественных наук в поддержке демократических преобразований в России, развитии фундаментальных исследований, совершенствовании системы образования, повышении интеллектуального уровня общества, возрождении и развитии национальной культуры, укреплении международного сотрудничества ученых. Обосновывается передовая роль РАЕН в разработке стратегии фундаментальных и прикладных наук, образования, духовного возрождения общества.

Ключевые слова: *Российская академия естественных наук; инновационное развитие России; демократические преобразования; национальная безопасность; здоровье нации; научные школы; фундаментальные исследования; высшее образование; культура и нравственность.*

Российской академии естественных наук 25 лет. Созданная 31 августа 1990 г., во время кардинальных перемен в истории России, академия была призвана служить развитию науки, образования, культуры как важнейших условий экономического и духовного возрождения России.

Академия исходила из необходимости демократизации, деполитизации и демонополизации науки, необходимости тесной интеграции российской науки с мировым сообществом ученых. Идея создания РАЕН в 1990-х гг. нашла широкую и активную поддержку научного сообщества и руководства ведущих университетов страны: МГУ им. М.В. Ломоносова, МВТУ им. Н.Э. Баумана, МГРИ им. С. Орджоникидзе, МИНХиГП им. И.М. Губкина, Московского и

Ленинградского горных университетов, а также крупнейших вузов Томска, Казани, Кемерово и др.

У истоков РАЕН стояли ведущие представители АН СССР. Среди них – академики РАН Д.С. Лихачев, В.Н. Гольданский, В.А. Садовничий, Г.Н. Флеров, В.Г. Кадышевский, А.Н. Сисакян, А.Л. Яншин, А.М. Прохоров, С.С. Григорян, Н.П. Лаверов, А.Н. Дмитриев, Ю.Б. Харитон, А.А. Трофимук, И.Б. Федоров и др. Такую же позицию заняли ученые десятков ведущих отраслевых НИИ, КБ, крупных промышленных объединений Москвы и Санкт-Петербурга (ГНЦ ВНИИ геосистем Всероссийского научно-исследовательского института минерального сырья, ВНИИ нефти, ВАР СССР, Института океанологии АН СССР и многих других).

31 августа 1990 года, в трудные для России времена, в Москве собрались 800 ученых, среди которых более ста авторов научных открытий, чтобы решить, как в новых условиях сохранить и продолжить традиции отечественной науки. На собрании под председательством Нобелевского лауреата, академика АН СССР А.М. Прохорова при участии большой группы депутатов Верховного Совета РСФСР был дан старт для создания крупной общественной академии естественных наук – РАЕН. Это позволило сформировать коллектив РАЕН из первоклассных ученых, специалистов и экспертов. По многим направлениям науки и практики это были ключевые персоны. Первым президентом РАЕН стал известный ученый и геолог, профессор Д.А. Минеев, сумевший придать академии элитарность и академизм. В настоящее время Президентом Академии является ученый с мировым именем, лауреат Государственной премии СССР, заслуженный деятель науки России, академик О.Л. Кузнецов. Первым ученым секретарем академии был В.Г. Тыминский – крупный организатор науки, ныне руководитель Европейской академии естественных наук. В настоящее время Главным ученым секретарем академии – первым вице-президентом является крупный организатор науки, академик РАЕН Л.В. Иваницкая.

Среди первых членов Академии – такие выдающиеся ученые и организаторы науки, как В.Ж. Арнс, Г.С. Басниев, Н.Н. Воронцов, И.Л. Гейхман, С.П. Капица, Е.А. Козловский, О.Л. Кузнецов, Н.Н. Никольский, В.С. Новиков, Р.В. Петров, А.Д. Петровский, В.С. Пирумов, Б.В. Раушенбах, Е.А. Рахманин, В.А. Садовничий, В.К. Сенчагов, С.И. Сороко, О.Г. Сорохтин, Г.А. Софронов, В.Г. Тыминский, С.Н. Федоров, В.И. Хаин, Е.П. Челышев, Д.С. Черешкин, Ю.Л. Шевченко и многие другие. Их интеллектуальный потенциал позволил за короткий срок развернуть многогранную деятельность по возрождению отечественной науки. Основатели Российской академии естественных наук исходили из того, что наука – это открытая система, погруженная в общество и связанная с ним многочисленными обратными связями. В результате в сложный для науки, для всего общества период РАЕН удалось сохранить и развить уникальный творческий и научный потенциал ученых России, имеющий важное государственное значение.

В развитии Российской академии естественных наук выделяется пять основных этапов, каждый из которых имеет важное значение для возрождения общества, науки, образования и культуры России. На первом этапе (1991–1992 гг.) были созданы предметные секции, повторявшие классическую структуру АН СССР: математики, физики, химии, геологии, биомедицины и др. Второй этап (1992–1993 гг.) характеризовался возникновением новых приоритетных направлений, с образованием секций «Геополитика и безопасность», «Экономика и социология», «Проблемы образования и поддержки молодых ученых» и др. Третий этап (1993–1995 гг.) был направлен на создание и развитие в РАЕН институтов и научно-производственных региональных центров. Четвертый этап (1995–2000 гг.) характеризовался созданием региональных отделений РАЕН, в результате чего деятельность академии приобрела общероссийский характер. Пятый этап (2001 – настоящее время) предусматривал создание новой структуры РАЕН с распределением структурных секций по научным направлениям и образованием региональных и тематических отделений. В настоящее время в РАЕН работают 24 секции, сгруппированные в семь научных направлений, а также 90 тематических и региональных отделений.

Говоря о секции междисциплинарных проблем науки и образования, следует подчеркнуть ее уникальный научный потенциал: в ее составе пятьдесят докторов наук, сорок пять профессоров, одиннадцать Заслуженных деятелей науки РФ, три лауреата Государственной премии РФ, три лауреата премии Правительства РФ, четыре Заслуженных деятеля науки Европы, два народных и три Заслуженных художника РФ, восемь Заслуженных работников РФ, пять членов РАН, два – РАО, четыре – РАХ, два – МАА. Кадровый состав секции представлен одиннадцатью ректорами и президентами вузов, десятью директорами НИИ и научных центров, двенадцатью директорами научных и производственных объединений, двадцатью заведующими кафедрами и НИЛ.

В инновационном развитии России РАЕН разработан ряд стратегических концепций, имеющих государственное значение. В их числе:

- Концепция Национальной безопасности. Руководитель – председатель секции «Геополитика и безопасность» В.С. Пирумов;
- Концепция экономической безопасности России. Руководитель – председатель секции «Проблемы макроэкономики и социального рыночного хозяйства» В.К. Сенчагов;
- Концепция информационной безопасности России. Руководитель – председатель секции «Информатика и кибернетика» Д.С. Черешкин.

Основные положения данных концепций были реализованы в ключевых документах Совета безопасности РФ.

Приоритетными государственными проектами стали:

- Минерально-сырьевая база России. Руководитель – председатель «Геологоразведочного отделения» Е.А. Козловский;
- Питьевая вода и водные ресурсы. Руководитель – председатель секции «Биомедицина» Ю.А. Рахманин.
- Концепция коррекции психофизиологического состояния человека в экстремальных и боевых условиях. Руководитель – председатель секции Междисциплинарных проблем науки и образования В.С. Новиков (соавторы С.И. Сороко, Е.Б. Шустов);
- Экологическая доктрина Российской Федерации. Руководители – председатель комитета по науке ГД РФ В.А. Черешнев и президент РАЕН О.Л. Кузнецов.

К основным достижениям секции междисциплинарных проблем науки и образования РАЕН за 25 лет относятся:

- Учение о неспецифических механизмах адаптации человека в экстремальных условиях (В.С. Новиков, 1984–2010 гг.);
- Концепция совершенствования системы водоснабжения в Ленинградской области (В.И. Терентьев, 2008–2012 гг.);
- Медико-физиологическая технология оценки возможного развития мозга детей в условиях северных регионов (С.И. Сороко, 2010–2014 гг.);
- Основы направленной нейрофизиологической коррекции состояния человека с помощью биоуправления (С.И. Сороко, 2012–2014 гг.);
- Концепция развития интеграции высшего учебного заведения в соответствии с мировыми стандартами (Р.Н. Авербух, В.Р. Ковалев, 2008–2012 гг.);
- Экологическая доктрина современного мегаполиса (С.И. Сороко, 2012 г.);
- Концепция радиационной безопасности для репродуктивного здоровья человека (В.С. Новиков, А.Н. Лызикив, В.Н. Бортновский, К.Г. Вартанян, 2014 г.);
- Физиология роли пептидов в регуляции экспрессии генов, синтеза белка и увеличения ресурса жизнедеятельности организма (В.Х. Хавинсон, 2013–2015 гг.);
- Структура компонент человеческого потенциала, необходимых для экономики инновационного типа (С.А. Иванов, 2011–2014 гг.);
- Концепция развития медико-физиологических исследований в рамках Государственной программы Арктической зоны Российской Федерации (С.И. Сороко, В.С. Новиков, 2015 г.).

Разработанные и реализованные РАЕН инновационные программы вносят весомый вклад в развитие науки и образования России. Потенциал Российской академии естественных наук особенно востребован сейчас, когда перед страной стоят важнейшие задачи по модернизации экономики, созданию по-настоящему конкурентоспособного государства.

Поддержка научных школ. В 1992–1997 гг. РАЕН была оказана конкретная поддержка многим научным школам путем привлечения фондов Раусинга, Нобельского Комитета и других международных фондов. Только по проблеме «Биоразнообразии» (рук. Н.Н. Воронцов) был реализован крупномасштабный конкурс, стипендиатами которого стали более 2000 ученых России. Санкт-Петербургским отделением образования и развития науки (рук. В.С. Новиков) в 1996–1997 гг. был проведен первый в Санкт-Петербурге конкурс научных работ молодых ученых и студентов в области технических, химических, медицинских и биологических наук, дипломантами которого стали более 60 человек. В целом результатом труда более чем тысячи членов РАЕН, работающих внутри университетов, стали:

- опора на отечественный научный потенциал;
- сохранение и развитие ведущих отечественных научно-педагогических школ;
- интеграция вузовского образования с прикладной наукой, что способствует переходу экономики страны на путь инновационного развития;
- создание централизованных информационных баз изданий высших школ России;
- стимулирование и защита инновационной деятельности.

Значимыми событиями в решении проблем науки и образования стали научные форумы и конференции. В их числе: «Достижения и перспективы развития фундаментальных и прикладных исследований в 21 веке» (Москва, 1998 г., председатель О.Л. Кузнецов), «Роль РАЕН в формировании гражданского общества в России» (Москва, 2002 г., председатель О.Л.

Кузнецов), «Россия на пути к обществу знаний» (Москва, 2005 г., председатель В.А. Садовничий).

Ключевыми форумами секции междисциплинарных проблем науки и образования стали: «Высшее образование в России в 21 веке» (Санкт-Петербург, 1999 г., председатели В.С. Новиков, Г.А. Бордовский), «Культура и нравственность в России в 21 веке» (Санкт-Петербург, 2000 г., председатель Л.А. Вербицкая), «Нравственные законы и развитие науки» (Санкт-Петербург, 2002 г., председатели В.С. Новиков, Архиепископ Константин (О.А. Горянов), «Духовное возрождение России и здоровье нации» (Смоленск, 2002 г., председатели В.С. Новиков, В.Г. Плешков), «300 лет Санкт-Петербургу» (Санкт-Петербург, 2003 г., председатели В.С. Новиков, Г.А. Софронов), «Инновационные технологии науки» (Санкт-Петербург, 2007 г., председатель В.И. Терентьев), «Достижения науки и техники в 21 веке» (Санкт-Петербург, 2012 г., председатели В.С. Новиков, С.И. Сороко), «Открытый мир человека» (Санкт-Петербург, 2013 г., председатель А.Ю. Талашук), «150 лет со дня рождения выдающегося ученого В.И. Вернадского» (Санкт-Петербург, 2013 г., председатель А.И. Субетто), «Непрерывное образование в 21 веке» (Санкт-Петербург, 2014 г., Председатель В.Ф. Бадрутдинова), «Охрана здоровья, воспитание и образование – стратегические задачи государства и общества» (Санкт-Петербург, 2016 г., председатель В.С.Новиков).

Регистрация научных открытий. Российская академия естественных наук восстановила действующую в СССР систему регистрации научных открытий и взяла на себя организацию экспертизы и регистрацию научных открытий, сделанных учеными России и стран СНГ. Кроме научных открытий в области фундаментальных наук РАЕН впервые в мировой практике стала осуществлять регистрацию научных идей и научных гипотез. К настоящему времени зарегистрированы: 384 научных открытий в области естественных наук, 41 – в области общественных и гуманитарных наук, 15 научных идей и 26 научных гипотез. Среди авторов научных открытий видные российские и зарубежные ученые, обогатившие мировую науку своими достижениями. Сведения о научных открытиях регулярно публикуются в специальных сборниках. Развивая систему регистрации научных открытий, Академия разрабатывает и издает «Методические рекомендации по оформлению заявок на научные открытия, гипотезы и идеи». Информация о системе экспертизы и регистрации научных открытий, гипотез и идей размещена на сайте www.raen.ru.

Важным направлением в развитии РАЕН стала издательская деятельность. За 25 лет под эгидой академии издано несколько тысяч крупных научных трудов, включая энциклопедии, учебники, монографии. Современную науку, образование и культуру России обогатило издание энциклопедий «Российская академия естественных наук» (Санкт-Петербург, 2000 г., ред. О.Л. Кузнецов), «Лауреаты Государственных премий РФ в области науки и техники» (Санкт-Петербург, 2007 г., ред. А.И. Мелуа), фундаментальных трудов «Устойчивое развитие: Научные основы проектирования в системе природа–общество–человек» (Санкт-Петербург–Москва–Дубна, 2002 г., О.Л. Кузнецов, Б.Е. Большаков), «Россия. Стратегия развития в 21 веке» (Москва, 2008 г., науч. рук. О.Л. Кузнецов, К.С. Басниев), «Академия в лицах» (Москва, РАЕН, 2011 г., под ред. О.Л. Кузнецова и Л.В. Иваницкой), энциклопедия «Монументальная живопись» (Санкт-Петербург, 2011 г., А.Л. Талашук).

К приоритетным изданиям секции междисциплинарных проблем науки и образования относятся труды и книги:

- Б.А. Семенов «Мой Петербург. Живопись». Санкт-Петербург, 2007 г.;
- Организация работы с одаренными учащимися (опыт Ленинградской области): науч.-методич. пособие / под ред. Г.О. Митиной, Е.Н. Глыбиной, М.А. Афанасьевой. Санкт-Петербург, 2012. Ч. 1, 2;
- В.С. Новиков, Э.М. Филиппов «России служим с детства». Санкт-Петербург, 2011 г.;
- В.И. Вернадский и ноосферная парадигма развития общества, науки, культуры, образования и экономики в 21 веке» / под ред. А.И. Субетто, В.А. Шамахова. Санкт-Петербург, 2013 г.;
- Вернадская революция в научно-образовательном пространстве России / под ред. А.И. Субетто, В.А. Шамахова. Санкт-Петербург, 2013 г.;
- Архиепископ Константин (Горянов) «Встань и иди в дом твой». Санкт-Петербург, 2014 г.;
- В.С. Новиков, А.А. Мастрюков, Н.Г. Челнакова «Герои и призраки Чернобыля». Санкт-Петербург, 2014 г.;
- В.С. Новиков, А.Н. Лызиков, В.Н. Бортновский, К.Г. Вартамян «Радиационная безопасность и здоровье населения Беларуси». Санкт-Петербург–Гомель, 2014 г.;
- Видные врачи и биологи армянского происхождения в Санкт-Петербурге / под ред. К.Г. Вартамяна. Санкт-Петербург, 2014 г.;
- Н.Г. Челнакова, В.М. Позняковский «Питание и здоровье современного человека». Москва, 2015 г.;



Участники пресс-конференции, посвященной 25-летию РАЕН
Слева направо: Председатель Законодательного собрания Санкт-Петербурга В.С. Макаров,
ректор Санкт-Петербургской государственной художественно-промышленной академии
им. А.Л. Штиглица В.Н. Кичеджи
(Санкт-Петербург, 15 апреля 2016 г.)



Президиум Юбилейного собрания секции междисциплинарных проблем науки и образования
РАЕН
Вице-президент РАЕН, профессор В.С. Новиков открывает Юбилейное собрание
(Санкт-Петербург, СПбГХПА им. А.Л. Штиглица, 15 апреля 2016 г.)



Председатель Законодательного собрания Санкт-Петербурга Вячеслав Серафимович Макаров поздравляет членов Юбилейного собрания с 25-летием РАЕН (Санкт-Петербург, СПбГХПА им. А.Л. Штиглица, 15 апреля 2016 г.)



Участники Юбилейного собрания «25 лет РАЕН»
Слева направо: академики Т.В. Горбунова, С.М. Сими́на, Г.И. Лукин, А.И. Субетто
(Санкт-Петербург, СПбГХПА им. А.Л. Штиглица, 15 апреля 2016 г.)



Тайное голосование по выборам новых членов РАЕН
(Санкт-Петербург, СПбГХПА им. А.Л. Штиглица, 15 апреля 2016 г.)



Вице-президент РАЕН В.С. Новиков вручает диплом член-корреспондента РАЕН
ректору СПбГХПА им. А.Л. Штиглица В.Н. Кичеджи
(Санкт-Петербург, СПбГХПА им. А.Л. Штиглица, 14 октября 2015 г.)



Творческая встреча членов Президиума секции междисциплинарных проблем науки и образования со студентами Сочинского государственного университета. С докладом по проблеме «Реформа высшего образования России» выступает вице-президент РАЕН, профессор В.С. Новиков (г. Сочи, 31 октября 2011 г.)



Диалог выдающихся хирургов России и Бельгии
Слева направо: офтальмохирург, академик РАЕН Ю.В. Тахтаев, профессор Брюссельского университета, иностранный член РАЕН Жан Ван де Штадт
(Санкт-Петербург, Дом Ученых, 20 марта 2015 г.)

- Д.Г. Бурцев, Ю.А. Круг, С.Б. Мурашов «Налоговое администрирование в Российской Федерации». Санкт-Петербург, 2015 г.;

- В.В. Ефимовская «Резонанс жизни». Санкт-Петербург, 2015 г.;

- Связь времен. Отечественная практика пространственных искусств на рубежах истории: 20 век / под ред. Т.В. Горбуновой. Санкт-Петербург, 2015 г.

Периодические издания Российской академии естественных наук. Их приоритетом является публикация актуальных научных работ и статей проблемного характера, что очень важно для развития современной отечественной науки, образования и культуры. В первую очередь это относится к журналам «Вестник Российской академии естественных наук» (гл. ред. О.Л. Кузнецов) и «Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук» (гл. ред. В.С. Новиков), которые являются всероссийскими научными периодическими изданиями, рецензируемыми и цитируемыми, и имеют подписчиков во многих регионах Российской Федерации. Журналы ориентированы на публикации, отражающие в своем содержании идеи передовых тенденций совершенствования образования, развития науки и культуры. Большой вклад в организацию выпуска «Вестника образования и развития науки РАЕН» и актуальность представленных материалов внесли заместитель главного редактора, академик РАЕН, профессор Р.Н. Авербух, члены редакционной коллегии: академик РАЕН, профессор А.Е. Доросевич, заслуженный деятель науки РФ, профессор А.Д. Евменов, академик РАЕН, профессор Е.Б. Шустов, ученый секретарь, доцент В.В. Андронатий, секретарь И.О. Гаврилова.

Поддержка творческой инициативы ученых. Академией учреждены почетные звания, ордена, знаки и дипломы, присуждаемые членам академии, видным отечественным и зарубежным ученым. В их числе медаль академика АН СССР Владимира Ивановича Вернадского, золотая и серебряная медали Нобелевского лауреата, академика АН СССР Петра Леонидовича Капицы (автору научного открытия), медаль Нобелевского лауреата Ивана Петровича Павлова (за вклад в развитие медицины и здравоохранения), медаль первого президента ВАСХНИЛ Николая Ивановича Вавилова (за достижения в биологии и сельском хозяйстве), медаль выдающегося государственного и общественного деятеля России Екатерины Романовны Дашковой, медаль Нобелевского лауреата Василия Васильевича Леонтьева (за достижения в экономике), медаль академика АН СССР Н.М. Сисакяна (за вклад в развитие биохимии и космической медицины), медаль Петра I (за заслуги в деле возрождения науки и экономики России). Учреждены также почетные знаки орденов Академии «Рыцарь науки и искусства», «За вклад в развитие общества», «За пользу Отечеству», «За труды и доблесть», «Звезда Академии», «Ради блага других».

За 25 лет РАЕН членам Секции междисциплинарных проблем науки и образования, а также ведущим ученым и общественным деятелям Санкт-Петербурга было вручено 250 наград. В том числе ряд членов академии удостоены звания «Лауреат Национальной премии Петра Великого», два человека награждены высшим орденом академии «Для блага других», пять членов академии награждены орденом «Звезда Академии» I степени, три человека награждены золотой медалью Петра Великого «За возрождение науки и экономики России», два человека награждены золотой медалью Петра Капицы «Автору научного открытия», девяносто пять человек награждены орденами РАЕН и орденами знаками, ста тридцати пяти членам академии вручены медали.

Среди первых награжденных «Национальной премией Петра Великого», учрежденной РАЕН, РАН и Академией Наук и искусств России – Беларуси в честь 300-летия Санкт-Петербурга, были выдающийся писатель России, участник Великой Отечественной войны Д. Гранин, народный художник СССР Б.Семенов, президент РАН З. Церетели.

Высшим орденом РАЕН «Для блага других» был награжден Высокопреосвященнейший Владыка Константин, Митрополит Петрозаводский и Карельский, академик РАЕН, профессор О.А. Горянов за выдающийся вклад в богословскую и историческую науку и в связи с 65-летием со дня рождения. Среди награжденных орденом «Звезда Академии» I степени: выдающийся художник России, академик РАЕН и РАН, профессор А.Ю.Талашук и первый вице-президент Европейской академии естественных наук, академик РАЕН, профессор А.А. Горбунов, начальник Первого пограничного кадетского корпуса ФСБ России, академик РАЕН Э.М.Филиппов. Орденом «За труды и доблесть» награждены видные ученые, академики РАЕН, профессора Р.Н. Авербух, Т.В. Горбунова, А.Е. Доросевич, С.И. Сороко, Ю.В. Тахтаев и др. Ордена «Рыцарь науки и искусств» удостоены заслуженные художники России, профессора Л.С. Солодков и О.Ю. Яхнин. Золотой медалью им. Петра Великого «За возрождение науки и экономики России» награждены вице-президент РАЕН, заслуженный деятель науки РФ, профессор В.С. Новиков, ученый секретарь Военно-медицинской академии, ныне научный руководитель института экспериментальной медицины, академик РАН и РАЕН, профессор Г.А. Софронов, начальник Военно-медицинской академии, ныне научный руководитель Национального хирургического центра им. Н.И. Пирогова, академик РАН и РАЕН, профессор

Ю.Л. Шевченко. Золотой медалью Петра Капицы «Автору научного открытия» награжден директор института геронтологии, академик РАЕН, член-корреспондент РАН, профессор В.Х. Хавинсон. В честь 25-летия Российской академии естественных наук золотыми медалями В.И. Вернадского «За вклад в развитие РАЕН» награждены академики РАЕН Р.Н. Авербух, С.А. Виноградов, Митрополит Константин, В.С. Новиков, С.И. Сороко, А.Ю. Талашук, Н.Г. Челнакова.

К 25-летию РАЕН подошла мощной научной организацией, насчитывающей около трех тысяч членов. Среди них двенадцать Нобелевских лауреатов, девяносто лауреатов Ленинской и Государственных премий, около трехсот Заслуженных деятелей науки и техники РФ, двухсот членов РАН и РАО. Структурные подразделения Академии функционируют более чем в пятидесяти субъектах Российской Федерации. Среди ее членов видные ученые сорока восьми стран мира, а в одиннадцати из них (Азербайджан, Молдавия, Грузия, Чехия, Германия, Греция, США, Китай, Монголия, Корея, Вьетнам) созданы научные центры, что свидетельствует об интеграции российских ученых в мировое научное сообщество.

Резюмируя изложенное, можно отметить приоритетную роль Российской академии естественных наук в инновационном развитии России. Академия всегда шла в ногу со временем, умея с честью отвечать на его вызовы, и в этом залог того, что еще очень долго она будет оставаться местом притяжения для всех одаренных людей России. Не менее значимой всегда оставалась и социальная активность членов крупнейшей академии наук. Поэтому РАЕН – феномен не только научной сферы России, но и важнейшая часть ее общественной жизни.

В заключение хочется выразить особую благодарность за вклад в развитие секции междисциплинарных проблем науки и образования РАЕН академикам Р.Н. Авербуху, В.Л. Быкову, К.Г. Вартаняну, С.А. Виноградову, Т.В. Горбуновой, А.А. Горбунову, Л.А. Дееву, А.Е. Доросевичу, А.М. Добротворскому, А.С. Дыкману, С.А. Иванову, Митрополиту Константину (О.А. Горянову), С.В. Кузнецову, Ю.А. Левченко, А.Н. Лызинову, Н.П. Милоченко, С.Б. Мурашову, Е.Н. Никулину, В.Г. Плешкову, Б.А. Семенову, С.М. Симиной, В.И. Соловьёву, Л.С. Солодкову, С.И. Сороко, Г.А. Софронову, А.И. Субетто, Ю.В. Тахтаеву, А.Ю. Талашуку, В.И. Терентьеву, Э.М. Филиппову, М.И. Фролову, Н.Г. Челнаковой, Е.Б. Шустову, И.В. Яковенко; членам-корреспондентам РАЕН В.Ф. Бадретдиновой, В.Н. Бортновскому, В.Н. Кичеджи; советникам Г.Н. Барановой, В.А. Гориславцу, Е.Н. Глыбиной, В.В. Ефимовской, И.В. Ильиных, А.П. Карапетяну, В.А. Ляпкало, секретарю президиума РАЕН Н.Ф. Ивановой.

Убежден, что с такими выдающимися деятелями науки, образования и культуры Российская академия естественных наук обогатит XXI век новыми открытиями, прорывом в разработке фундаментальных и прикладных наук, возрождением приоритетных основ высшего профессионального образования и духовной нравственности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кузнецов О.Л.* Четверть века РАЕН: пять ступеней вверх // Вестник образования и развития науки РАЕН. 2016. № 1. С. 13–18.
2. *Новиков В.С.* Роль Российской академии естественных наук в инновационном развитии России // Вестник образования и развития науки РАЕН. 2005. № 4. С. 6–12.
3. *Российской академии естественных наук 25 лет. 1990–2015 / под ред. О.Л. Кузнецова, Л.В. Иваницкой; Российская академия естественных наук. М., 2015.*

V.I. Sigov, A.A. Nikolaev

STRATEGY OF DEVELOPMENT OF OIL AND GAS COMPLEX IN ENSURING ECONOMIC SECURITY

Victor Sigov – head of the Department of Economics of Labor, St. Petersburg State University of Economics, Doctor of Sociology, professor, St. Petersburg; **e-mail: dekanat205@yandex.ru.**

Alexander Nikolaev – candidate for PhD, the Department of Economics of Labor, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg; **e-mail: dekanat205@yandex.ru.**

We consider the place and the significance of the oil and gas complex in ensuring the economic security of Russia, analyze the strategy of forming and developing the oil and gas complex at the background of falling prices at energy resources market.

Keywords: *economic security; oil and gas complex; fuel and energy complex; energy resources market.*

В.И. Сигов, А.А. Николаев

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

Виктор Ивглафович Сигов – зав. кафедрой экономики труда ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», доктор социологических наук, профессор, г. Санкт-Петербург; **e-mail: dekanat205@yandex.ru.**

Александр Алексеевич Николаев – аспирант кафедры экономики труда ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург; **e-mail: dekanat205@yandex.ru.**

Рассматривается место и значение нефтегазового комплекса в обеспечении экономической безопасности России, проводится анализ стратегии формирования и развития нефтегазового комплекса России на фоне падения цен на рынке энергоресурсов.

Ключевые слова: *экономическая безопасность; нефтегазовый комплекс; топливно-энергетический комплекс; рынок энергоресурсов.*

Одной из основных задач стратегии национальной безопасности России в крайне сложных экономических условиях является на сегодня сокращение уровня зависимости национальной экономики от состояния мирового рынка энергоресурсов, т.е. зависимости экономического развития от экспортно-сырьевого потенциала страны.

В настоящее время необходимо как можно быстрее обозначить приоритетные задачи в этом направлении, на решение которых должны быть направлены главные силы, т.к. уже понятно, что мировая экономика входит в период обострения негативных прогнозов касательно стабильности мировой экономики и финансовых рынков, а негативные тенденции в экономике России могут сказаться как на обороноспособности страны, так и на её роли во внешней политике.

В обновлённой стратегии национальной безопасности России, подписанной 31 декабря 2015 года Президентом России В.В. Путиным, «...низкая конкурентоспособность и сырьевая зависимость экономики, инспирирование "цветных революций" и практика свержения легитимных политических режимов», названы главными вызовами для России [2]. Если правительство России не найдёт возможности и силы этому противостоять, нас может ждать другая страна, в которой будет другая финансовая система, другая экономика, что в целом скажется на национальной безопасности российского государства [4].

Существующая сегодня экономическая доктрина России выглядит следующим образом: в её центре – цена на нефть, которая ещё долго не будет дорожать, поэтому нужно умеренно снижать курс рубля. Денежно-кредитная политика также предельно жёсткая, потому что

необходимо бороться с ростом цен, и есть целевой ориентир – потребительская инфляция на уровне 5,5%–6,5%. Особой проблемой для российской финансовой системы остаётся устойчивость расчётных уровней рублёвой цены на нефть (баррель Brent не ниже 2800 руб./барр.). Сохранение подобной ситуации в течение длительного времени создаст дополнительные риски для экономики Российской Федерации.

Необходимо предпринять конкретные шаги для перехода от сырьевой к постиндустриальной экономике России, включающие в себя изменение политики Центробанка РФ, административную, налоговую и земельную реформы, пересмотр подходов к формированию федерального бюджета РФ, насыщение экономики денежной массой, снижение административных барьеров.

Государству необходимо отказаться от урезания инвестиционной составляющей бюджета (что имело место в последние 2-3 года, оказав весьма негативное влияние на деловую активность бизнеса). Более того, в ближайшие 5-7 лет необходимо планомерно увеличивать объём государственных инвестиций в проекты, реализация которых создаст мультипликативный эффект для развития смежных отраслей экономики. Речь идёт, прежде всего, об инфраструктурных проектах по развитию автодорог, железнодорожной сети, аэропортов и морских портов, реализация которых позволит устранить ограничения, сдерживающие предпринимательскую активность в регионах РФ, а также о проектах, направленных на развитие импортозамещения в промышленности и сельском хозяйстве [1].

Необходимо провести масштабную ревизию работы всех институтов развития. Мировая практика показывает, что подобные структуры стимулируют инновационный процесс, способствуют развитию инфраструктуры, оказывают влияние на формирование тех сегментов рынка, которые стратегически важны для поддержания конкурентоспособности страны, помогают сглаживать региональные диспропорции социально-экономического развития, обеспечить экономическую безопасность [1].

Необходима ревизия неэффективных расходов по всем отраслям экономики Российской Федерации. Расходная часть бюджета РФ на 2016 г. запланирована в объёме 16,098 трлн руб., расходы в рамках госзакупок в 2016 г. оцениваются в 24,5 трлн руб. Сокращение неэффективных расходов – возможность для избавления от дефицита бюджета, а также возможность финансирования будущих программ развития экономики и выполнения социальных обязательств.

По предварительной оценке экспертов Института актуальной экономики, около 20% государственных расходов неэффективны. Прежде всего, это госзакупки на 25 трлн руб., субсидии госкорпорациям, неэффективное управление и ненужное посредничество. В общей сложности здесь можно высвободить порядка 5 трлн руб. [3]. Сокращение этой суммы неэффективных расходов как раз и позволит покрыть дефицит бюджета, восстановить социальные обязательства перед населением, направить деньги в реальный сектор экономики.

От неэффективных расходов должна быть избавлена и социальная сфера: сейчас десятки миллиардов рублей уходят не на развитие системы здравоохранения или улучшение ЖКХ, а на содержание посредников, не приносящих реальной пользы. Например, обязанности страховых медицинских организаций целесообразнее передать территориальным ФОМС.

В дополнение к антикризисному нужен мобилизационный план на трёхлетний период. Мобилизация обеспечит поддержку мер антикризисного плана и трансформацию стагнации в устойчивый рост экономики.

Необходимо дальнейшее сокращение неэффективных расходов, справедливое распределение нефтегазовых доходов, выявление наиболее перспективных отраслей отечественной экономики, пакет экономических и административных мер по стимулированию производства товаров и услуг во всех регионах РФ с упором на малые города, внедрение ключевых показателей эффективности для ответственных органов исполнительной власти в натуральных показателях.

На этом этапе должны быть созданы базовые условия для дальнейшего роста, в первую очередь, за счёт продолжения сокращений неэффективных расходов и справедливого распределения нефтегазовых доходов, поддержки высокотехнологического сектора и выявления действительно перспективных отраслей отечественной экономики. Таковым, например, является оборонно-промышленный комплекс (ОПК).

ОПК обеспечивает технологический прогресс России, сильные позиции на внешнеполитической арене, а также определяет важные социальные функции. Сохранение ОПК в руках государства позволит гарантировать социальную стабильность, а рыночные механизмы формирования прибыли – успешное развитие предприятий, занятых в области ОПК [3].

Цель предлагаемых мероприятий – сделать оборонные предприятия самодостаточными, эффективными и независимыми от дорогих кредитов. Предприятия ОПК должны стать драйвером технологического прогресса и обеспечивать достойный уровень жизни сотрудников.

Также действительно перспективной отраслью отечественной экономики сейчас может быть внутренний и въездной туризм. Эта отрасль сегодня имеет потенциал стать драйвером российской экономики.

В России также можно вернуться к стратегическому планированию и принять долгосрочную стратегию. Например, в рамках «Стратегии–2050» может быть осуществлен переход к «новым пятилеткам». Такой подход может дать ощутимые результаты уже в первые три «пятилетки».

Вполне реально добиться роста доли малого и среднего бизнеса в ВВП РФ до 40%, а роста его доли в экспорте – до 5% за счет программ льготного кредитования, предоставления особых условий высокотехнологичным производителям и экспортерам [3].

Необходимо провести реформу в налоговой системе. Сейчас большая часть налогов идёт в центр, а на местах нет ни средств, ни стимулов к развитию территории, поэтому должно произойти изменение распределения налоговых отчислений в пользу региональных и муниципальных бюджетов. При этом налоговая система должна быть гибкой и поощрять создание новых рабочих мест, особенно в малых городах.

Нельзя обойтись без программы поддержки малого и среднего предпринимательства, т.к. наибольший потенциал развития российской экономики заложен именно в развитии сегмента малого и среднего предпринимательства. По данным Минэкономразвития России на сентябрь 2015 г., доля малого и среднего предпринимательства в ВВП России составляет 20%, в то время как в развитых странах этот показатель достигает более 60%. Согласно новой программе необходимо предусмотреть следующие основы, а именно:

- обеспечить доступность кредитов путём предоставления субсидий на погашение кредитов, выданных на организацию нового или расширение существующего бизнеса;
- создать систему повышающих и понижающих коэффициентов налога на прибыль в зависимости от численности сотрудников, численности населения региона и отрасли, в которой функционирует предприятие;
- создать краудфандинговую платформу для привлечения доступного финансирования с единой базой предпринимателей. Данная мера позволит ускорить процесс получения финансирования и снизить затраты предпринимателей [3].

Всё это невозможно без соответствующего контроля. Главной задачей новых контролирующих органов должен быть контроль за выполнением показателей по улучшению условий ведения бизнеса, за выполнением чиновниками их целевых показателей, выраженных в росте ВРП, числе рабочих мест, средней заработной платы и т.д.

Реализация представленных мероприятий позволила бы добиться перехода к постиндустриальной экономике, вывести производительность труда на уровень, сопоставимый с количественными показателями стран-лидеров, обеспечить стабильный экономический рост, рост уровня благосостояния населения по всей территории Российской Федерации и достойное социальное обеспечение на уровне ведущих стран мира [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксаков А. Нужна новая парадигма развития // Вести. Экономика: [сайт]. URL: <http://www.vestifinance.ru/articles/68355> (дата обращения: 09.03.2016).
2. Аналитический обзор «Финам.ру» // Информационное агентство «РБК»: [сайт]. URL: <http://www.rbc.ru/politics/19/01/2016/569df7109a79471dc08c2922> (дата обращения: 19.01.2016).
3. Исаев Н. Новый НЭП: лекарство от «нефтяной иглы» // Вести. Экономика: [сайт]. URL: <http://www.vestifinance.ru/articles/69058> (дата обращения: 25.03.2016).
4. Киевич А.В. Нефть разворачивается: сценарии и прогнозы для экономики России // Современные аспекты экономики. 2015. № 2 (210). С. 57–74.

S.I. Soroko

DEMOGRAPHIC PROBLEMS IN RUSSIA AND MEDICAL AND BIOLOGICAL PROBLEMS OF CHILDREN DEVELOPMENTAL AGE

Svyatoslav Soroko – Head of Laboratory of Comparative Ecological and Physiological Research, I. Sechenov Institute of Evolutional Physiology and Biochemistry of Russian Academy of Science, member of Russian Academy of Natural Sciences, corresponding member of Russian Academy of Science, laureate of state prize of USSR, Doctor of Medicine, professor, St. Petersburg; **e-mail: soroko@iephb.ru**.

We consider the problem of changes in the population size in Russia as well as the rate of morbidity and mortality. Social and economic reasons for negative influence on the rates in question are briefly analyzed. Medical and physiological problems of developmental age are explored. We offer the results of our own studies concerning the adverse influence of the climate and technological and socio-economic factors of the North on physical and mental development of children and adolescents. We give certain data on the President and Government's measures aimed at supporting small and large families and improving the health care in the Russian Federation.

Keywords: demography; demographic processes in Russia; children and adolescents; postnatal development; impact of the North factors on children's health and development; brain; system and cerebral blood flow; craniodopplerography; mental processes.

С.И. Сороко

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В РОССИИ И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОЗРАСТНОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ¹

Святослав Иосифович Сороко – зав. лабораторией сравнительных эколого-физиологических исследований Института эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН, академик РАЕН, член-корреспондент РАН, лауреат Государственной премии СССР, доктор медицинских наук, профессор, г. Санкт-Петербург; **e-mail: soroko@iephb.ru**.

Рассматриваются проблемы изменения численности населения России, показатели заболеваемости, смертности. Кратко анализируются социальные и экономические причины негативного влияния на эти показатели. Рассмотрены медико-физиологические проблемы возрастного развития детей. Приведены результаты собственных исследований влияния неблагоприятных климатогеографических, техногенных и социально-экономических факторов Севера на физическое и психическое развитие детей и подростков. Приводятся данные о принимаемых Президентом и Правительством РФ мерах, направленных на поддержку малодетных и многодетных семей, улучшение медицинского обслуживания россиян.

Ключевые слова: демография; демографические процессы в России; дети и подростки; постнатальное развитие; влияние факторов Севера на здоровье и развитие детей; головной мозг; системное и мозговое кровообращение; электроэнцефалография; крианиодоплерография; психические процессы.

Президентом и Правительством РФ поставлены задачи более интенсивного освоения новых территорий Арктического региона и Дальнего Востока, шельфов Северного Ледовитого

¹ По материалам доклада на научной конференции Секции междисциплинарных проблем образования и развития науки РАЕН «Охрана здоровья, воспитание и образование – стратегическая задача государства и общества», г. Санкт-Петербург, 15 апреля 2016 г.

океана, укрепления северных границ [5].

Известно, что экономическое развитие любой территории определяется тремя основными условиями: 1) наличием запасов полезных ископаемых и условий для развития скотоводства и производства сельскохозяйственной продукции; 2) размером инвестиций; 3) населением (человеческим потенциалом), способным не только закрепиться на данной территории, но и успешно трудиться во всех отраслях хозяйства, воспроизводить здоровое потомство.

Неопределенность политики государства в отношении северных районов в течение многих лет и курс газовых, нефтяных и горнодобывающих компаний на использование вахтовых методов труда привели к разрушению бывшей инфраструктуры северных городов и поселков, к массовому оттоку населения. С древних времен известно, что принадлежность территории к тому или иному государству определяется проживанием на ней постоянного населения. Именно поэтому царское правительство посылало регулярные морские экспедиции для установления границ Российской империи и заселяло необитаемые северные и дальневосточные острова и прибрежные территории русскими людьми. Теперь, исправляя ошибки прежнего руководства новой России, мы вынуждены начинать все сначала. Однако, несмотря на обещаемые льготы, привлечь переселенцев на эти территории уже не так просто. Для этого требуется создание благоприятной системы жизнеобеспечения для вновь привлекаемого населения, достойной заработной платы, введение социальных льгот и выплат, компенсирующих потери здоровья и ограничения в получении привычных для современного человека услуг. Кроме того, сегодня страна испытывает дефицит трудовых ресурсов для успешного развития экономики даже в обжитых районах.

В этой связи демографическая политика, забота об охране здоровья и гармоничном развитии молодого поколения является не только медико-биологической, но и важнейшей социально-экономической проблемой государства и общества. Не может быть страны без людей. Казалось бы, эту немудреную истину должны понимать все, и в первую очередь, руководители государства. Однако занятые пресловутой перестройкой, «отцы-основатели» и демократы-реформаторы новой России направили все свои усилия на демонтаж государственного устройства великой страны и занялись грабительской приватизацией ее недр, заводов, фабрик, лишив население всех банковских накоплений, рабочих мест и доведя его до грани выживаемости. Недальновидная социально-экономическая политика 1990-х годов с ее «шоковой терапией» привела к тому, что Россия с 25-го места в мире по средней продолжительности жизни скатилась на 142-е, попав в группу наименее развитых стран наряду с государствами Африки и Азии. Россия впервые в своей истории в мирное время столкнулась с острым демографическим кризисом. Именно в роковые годы перестройки рождаемость в России снизилась на 30%, а смертность на 60% превысила смертность в развитых странах.

Нынешним Президенту и Правительству РФ, Государственной Думе приходится принимать значительные усилия, чтобы справиться с этой ситуацией и не допустить дальнейшего падения численности населения страны [1; 2; 3; 4].

Для того чтобы правильно определить стратегию и тактику решения той или иной сложной проблемы, надо знать причины ее возникновения, предвидеть возможные угрозы неблагоприятного развития. На рис. 1 приведен график динамики численности населения с 1992 по 2015 год (рис. 1).

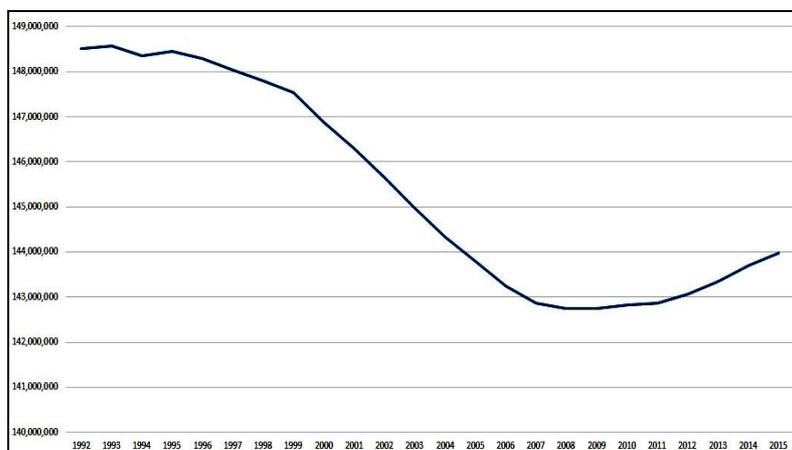


Рис. 1. Динамика численности населения России с 1992 по 2015 г. (без учета Крыма)
Источник: Российский статистический ежегодник – 2015: стат.сб. / Росстат. М., 2015. 728 с.

По прогнозам экспертов ООН к 2100 году численность населения России снизится до 117,5 млн человек. Однако имеются и более пессимистические прогнозы, по которым уже к 2050

году численность населения страны может сократиться вдвое – до 70–75 млн человек. Не все понимают, что из-за демографических проблем страна не может нормально развиваться. Более того, под угрозу может быть поставлено само существование России, которая занимает 13% мировой территории, в то время как в недалеком будущем ее доля в мировой численности населения сократится до 1%. Уже сейчас три четверти площади России практически не заселены, плотность населения Сибири оставляет менее двух человек на 1 кв. км.

Таким образом, демографический кризис является главным вызовом экономическому развитию, социальной стабильности и национальной безопасности страны. В соответствии с прогнозами, территории многих стран окажутся перенаселенными, возникнет дефицит жизненного пространства, что грозит осложнением геополитической обстановки и опасностью возникновения будущих войн за расширение своего жизненного пространства.

Наши геополитики, прогнозируя будущее развитие страны, практически не принимают во внимание динамику демографических процессов в мире. В то время как численность населения ведущих стран мира будет прогрессивно увеличиваться, Россия при сохранении того же уровня рождаемости окажется на прежнем или даже более низком демографическом уровне. Как тогда сложатся наши отношения с государствами с миллиардным населением? По прогнозам, численность населения США к 2100 году превысит численность населения России почти в четыре раза (рис. 3).

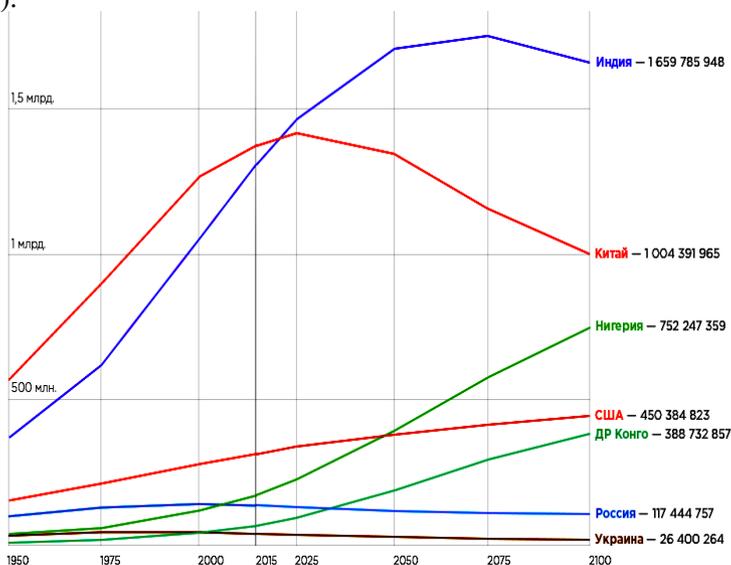


Рис. 2. Прогноз динамики численности населения некоторых стран до 2100 года при сохранении средней рождаемости

Источник: Un world population prospects, 2015.

Нам говорят об экономических трудностях, связанных с падением цен на нефть, экономическим кризисом. Однако давайте посмотрим на бывшие республики, отделившиеся от СССР (рис. 3).

Можно, конечно, возразить, что в этих государствах существует свой национальный менталитет населения с ориентацией на многодетные семьи. Да, это так, но ведь на рис. 4 приведены графики не рождаемости, а увеличения численности населения. Следовательно, даже более бедные, чем Россия, государства справляются с социальными проблемами, оказанием медицинской помощи и экономически обеспечивают сохранение и рост демографических показателей. А почему мы этого не можем сделать?

Полагаем, здравомыслящим людям понятны основные причины такой ситуации. Очень хорошо сказал об этом президент РАЕН академик О.Л. Кузнецов [11] в своем докладе на торжественном общем собрании, посвященном 25-летию Российской академии естественных наук: «Каждый день приносит нам новые и новые драматические события. Мир идет по "лезвию бритвы" – по краю хаоса. В нашем научном сообществе есть понимание причин возникновения этого явления. Об этом не раз писали ученые РАЕН. Мировой глобальный кризис был вызван, прежде всего, гигантской разницей между спекулятивным капиталом, выпущенным ФРС, и реальным ВВП».

Президент и Правительство страны, как уже отмечалось выше, делают много для сохранения здоровья, повышения рождаемости и снижения смертности населения. Однако достаточно ли принимаемых до сих пор мер?

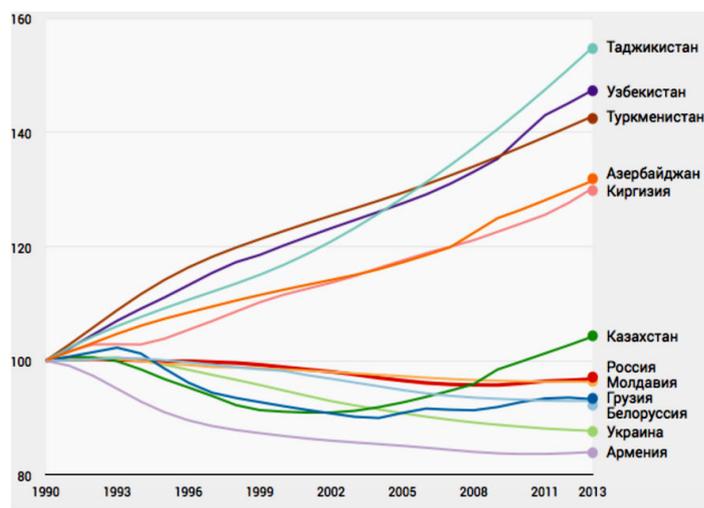


Рис. 3. Динамика численности населения бывших республик, вышедших из состава СССР и ставших независимыми государствами

Приведем слова известного детского врача и общественного деятеля, члена Комиссии по правам человека при Президенте Российской Федерации Леонида Михайловича Рошала, которого нельзя упрекнуть в нелояльности к сегодняшней власти. Выступая на одном из заседаний, посвященных состоянию экономики и проблемам здравоохранения в стране, он сказал: «... почему при ситуации постоянного снижения рождаемости, роста заболеваемости почти по всем нозологическим формам мы с вами на 130-м месте в мире по объему финансирования здравоохранения? Я спрашиваю, почему на 130-м месте в мире – по проценту средств, выделенных на здравоохранение от внутреннего валового продукта. Почему? <...> Официально выделяется 3,1% (по моим расчетам – 2,9%). Федерация не рухнет, уверяю вас, если будет не 3,1 процента от ВВП, а минимум 5 процентов, как рекомендует Всемирная организация здравоохранения. Конечно, здоровье – это богатство. Но богатство – не обязательно здоровье. <...> Конечно, если бедная семья, то меньше и возможности для здоровья. Но мы с вами должны посмотреть, куда мы идем. Сильна ли была наша социалистическая, а теперь российская, система здравоохранения? Очень сильна, потому что при небольшом вложении ВВП мы с вами еще живем! <...> Государство обязано дать здравоохранению минимум в два раза больше денег, чем оно сейчас выделяет. И не надо нам бояться это говорить!».

Процент затрат на здравоохранение от ВВП не идеальный показатель, но, например, в США он достигает 18%, в странах Западной Европы – 7–8%, а в России в 2013–2014 годах это лишь 3,6%. Несмотря на весьма неблагоприятное состояние в здравоохранении, в ближайшие два года финансирование медицины составит по плану не больше 3,3% ВВП. А если учесть, что регионы могут не справиться с нагрузками, которые планирует возложить на них Правительство по этой статье, то реальный процент от ВВП будет еще меньше. В прошлогоднем докладе министра здравоохранения РФ В.И. Скворцовой Государственному совету говорится, что дефицит финансирования государственных гарантий в сфере здравоохранения составлял в 2013 г. 120,5 млрд руб., в 2015 г. – 140 млрд, а к 2018 году дефицит будет составлять 754 млрд рублей. Понятно, что проблемы демографии определяются не только состоянием здравоохранения.

Согласно международному рейтингу, по уровню жизни в 2015 году Россия находилась на 90-м месте среди 142 стран мира, между Гватемалой и Лаосом. По экономическим показателям на 95-м месте, свободе предпринимательства – 88-м месте, по уровню коррупции и эффективности управления страной – 99-м месте, уровню безопасности – на 92-м месте, по качеству образования – на 35-м месте. Более 20% граждан находятся за чертой бедности (по данным сайта «Деловая жизнь». URL: www.bs-life.ru/makroekonomika/).

Зато Россия вышла на 2 место в мире по числу миллиардеров, которых за прошлый год (несмотря на экономический кризис) увеличилось с 53 до 87 и на 10 место в мире по числу долларовых миллионеров, за 2014 год их стало на 22% больше. 35% богатств России принадлежит 110 олигархам. По данным банка Credit Suisse Россия лидирует в мире по концентрации богатств в одних руках: одному проценту семейств принадлежит более чем 2/3 всех богатств страны (по данным журнала «Forbes». URL: www.forbes.ru).

Анализируя причины ухудшения демографических показателей в России, мы попытались выделить основные факторы, влияющие на эти процессы. Среди них можно выделить две основные группы: социально-экономические и медицинские. К первой группе факторов

относятся: 1) ухудшение экологического состояния окружающей среды; 2) социально-экономический кризис; 3) приоритет финансово-олигархического принципа управления; 4) рыночная экономика с неограниченным процентом прибыли коммерческих организаций на продовольственные и промышленные товары; 5) увеличивающееся расслоение населения по материальному благосостоянию; 6) отсутствие оптимальных программ социального обеспечения населения; 7) снижение качества жизни большинства населения; 8) поощрение личностной ориентации населения на потребление; 7) недостатки системы здравоохранения и др.

Ко второй группе факторов относятся: 1) постоянный личностный стресс всех слоев населения; 2) позднее вступление в брак и установка молодого населения на малодетные семьи; 3) прогрессирующее ухудшение генофонда населения; 4) снижение репродуктивной функции мужчин и женщин; 5) рост заболеваемости и смертности в наиболее трудоспособном возрасте; 6) увеличение алкоголизации, наркомании, токсикомании; 7) увеличение психических нарушений у взрослого и детского населения; 8) увеличение числа врожденных уродств, нарушение возрастного развития детей и подростков и др.

Надо отдать должное нашим ученым, общественным деятелям, многим журналистам, которые подняли массовую дискуссию по вопросам демографии и состоянию здоровья взрослого и детского населения на всех уровнях. Президенту страны, Правительству РФ начали поступать тысячи вопросов и предложений с необходимостью принятия срочных мер по изменению ситуации. Неоднократно социально-экономические и демографические проблемы современной России рассматривались на заседаниях Президиума Российской академии наук [13], заседаниях Российской академии естественных наук с передачей всей информации в региональные и федеральные органы власти и в Правительство страны. Надо отдать должное, что эта проблема была услышана как Правительством, так и Президентом РФ.

5–6 октября 2006 года в Москве во Дворце союзов по инициативе ученых и при поддержке Президента РФ В.В. Путина и Правительства РФ состоялось совместное заседание всех Академий, имеющих государственный статус – «Здоровье и образование детей – основа устойчивого развития российского общества и государства» [10]. На заседаниях выступили все президенты семи государственных академий, ведущие специалисты страны с анализом проблемы и конкретными предложениями. Было принято согласованное решение по выходу из сложившейся ситуации. Нельзя утверждать, что именно этот форум явился основным толчком к принятию ряда важнейших указов Президента и Правительства страны в области социальной политики и изменений в здравоохранении, направленных на улучшение демографических показателей. Безусловно, большую роль сыграло возрастающее общее недовольство большинства населения страны, критика со стороны известных политиков, общественных деятелей, интеллигенции.

Следует отметить, что некоторые социальные преобразования и принятие национальных социальных проектов (введение материнского капитала, увеличение продолжительности оплачиваемого отпуска для матерей, адресная помощь многодетным семьям, преобразования в системе здравоохранения и др.) несколько переломили угрожающую демографическую ситуацию, хотя по заключению многих экспертов, это лишь временный эффект, за которым последует новый виток снижения численности населения (рис. 4).



Рис. 4. Так называемые демографические «российские ножницы» 1990–2012 гг. и выход из них после введения Президентом РФ и Правительством РФ федеральных социальных программ в 2012 году

Источник: Доклад о состоянии здоровья населения и организации здравоохранения по итогам деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации за 2014 год // Министерство здравоохранения РФ: [сайт]. URL: www.static-0.rosminzdrav.ru.

У российской демографии колебательный тип развития, и то, чем сейчас так радостно отчитывается Минздрав РФ, это не более чем пик рождаемости второй половины 1980-х годов, а также приток многодетных мигрантов. Уже в 1990-х годах произошел провал рождаемости, связанный с шоковыми реформами. Сейчас отмечается повторение пика, выросли те, кто родился в 1987–1989 годах. Сейчас коэффициент рождаемости равен 1,7 ребенка. Если этот показатель сохранится в будущем, норма воспроизводства все равно составит 2,5 ребенка на одну женщину, т.е. мы не в состоянии себя воспроизвести. По менталитету наши семьи малочисленные. В связи с этим волновая природа рождаемости в России имеет затухающий характер, чем меньше рождается детей в этом году, тем меньше родится через 20–25 лет (рис. 5).

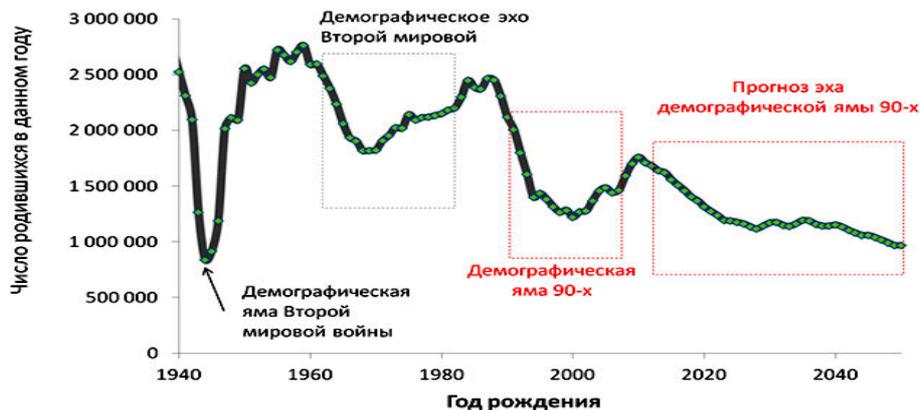


Рис. 5. Колебательный характер демографической кривой в России и прогноз ее изменений до 2050 года

Проблема демографии заключается не только в женщине. У нас огромная смертность людей молодого трудоспособного возраста, низкая продолжительность жизни, возрастающее число случаев мужского бесплодия.

Будущее народонаселения страны, ее экономическая независимость и социальное благополучие напрямую зависят от уровня здоровья, образования и воспитания подрастающего поколения. Здоровье ребенка и его последующее развитие во многом определяется физическим и психическим здоровьем родителей, обстоятельствами его зачатия, течением беременности, родов, полноценностью питания, социальным окружением в семье и школе, своевременным выявлением заболеваний и нарушений в возрастном развитии и эффективностью медицинской помощи. На демографию несомненное влияние оказывает уровень общей заболеваемости, как взрослого, так и детского населения, распространение и рост числа таких заболеваний, как туберкулез, алкоголизм, наркомании, половые инфекции, ВИЧ и мн. др.

После десятилетнего периода резкого снижения численности населения России, примерно с 2012 года, отмечаются положительные тенденции – смертность во всех возрастных группах несколько снизилась, а число родившихся постепенно начало превышать число умерших. По данным Росстата, в РФ наблюдается рост средней продолжительности жизни, которая в 2015 году составила 71,4 года (рост на 0,5 года по сравнению с 2014 годом). У женщин этот показатель составил 76,6 лет (рост на 0,13 года), а у мужчин – 65,9 лет (рост на 0,53 года). В 2015 году естественный прирост населения составил 0,2 на тысячу населения, или 32 тыс. человек. За 2015 год по сравнению с 2014 годом отмечено снижение показателей смертности от наиболее распространенных причин (по данным Официального сайта Правительства Российской Федерации. URL: www.government.ru/info/22698/). Это вселяет оптимизм. Однако необходимо обратить внимание на абсолютные показатели, они очень незначительные и вполне могут объясняться миграционными процессами.

Согласно статистическим данным Минздрава РФ [6], несмотря на некоторое снижение заболеваемости по отдельным нозологическим единицам, начиная с 1990 года идет неуклонный рост общей заболеваемости населения (рис. 6). Так, общий рост заболеваемости только с 2013 по 2014 год в РФ (без учета Крымского федерального округа) составил 14,8%.

В 2014 году в сравнении с 2008 годом отмечался рост болезней эндокринной системы, расстройств питания, нарушений обмена веществ (+21,4%), новообразований (+14,8%), болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (+8,5%), болезней мочеполовой системы (+7,5%), врожденных аномалий (пороки развития), деформаций и хромосомных нарушений (+6,2%), болезней уха и сосцевидного отростка (+6,1%), болезней нервной системы и болезней органов пищеварения (+5,0%), болезней органов дыхания (+4,7%), болезней системы кровообращения (+3,6%) [6].

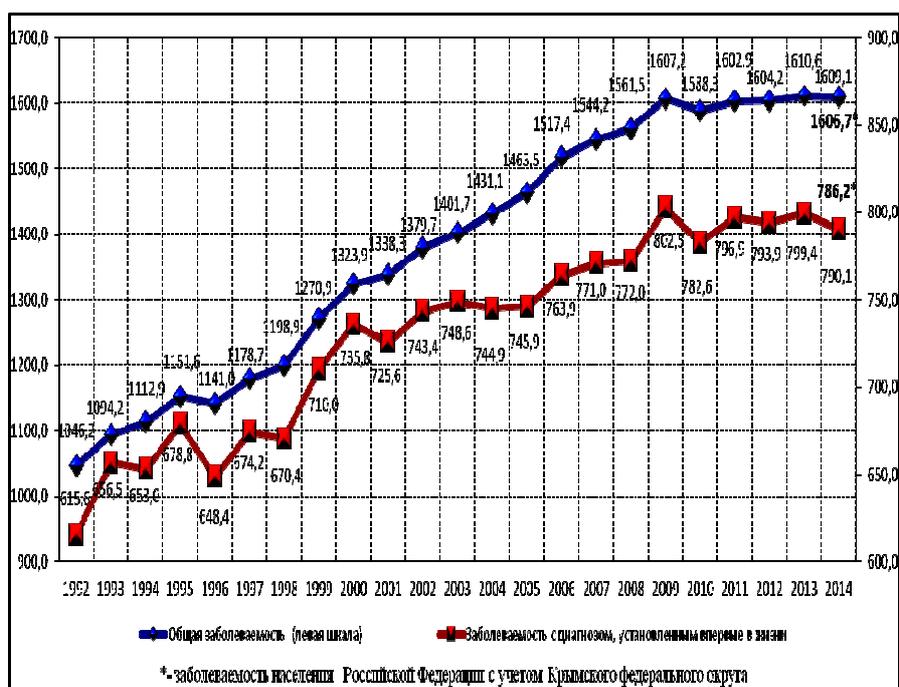


Рис. 6. Динамика общей заболеваемости населения в России с 1992 по 2014 год

Источник: Доклад о состоянии здоровья населения и организации здравоохранения по итогам деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации за 2014 год // Министерство здравоохранения РФ: [сайт]. URL: www.static-0.rosminzdrav.ru

Показатель первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями в России в 2014 году вырос на 3,7% по сравнению с 2013 годом.

В 2014 году динамика общей заболеваемости наркоманиями имела разные тенденции: заболеваемость опиоидной наркоманией уменьшилась на 7,8%; каннабиноидной наркоманией увеличилась на 6,6%; отмечался значительный рост показателя общей заболеваемости зависимостью от других наркотиков и полинаркоманий – на 19,7% и зависимостью от психостимуляторов – на 46,7%.

Несмотря на все меры, принимаемые Правительством и обществом, возросло число подростков с наркозависимостью. Правда, изменилась структура этой зависимости. Подростки меньше стали употреблять опиоиды и чаще прибегать к каннабиноидам, психостимуляторам, разного рода наркотическим курительным смесям (так называемым спайсам). Увеличилось число алкоголезависимых подростков школьного возраста, причем существенно начал возрастать пивной и коктейльный алкоголизм.

В центры здоровья для детей в 2014 году обратились 1 129 188 детей в возрасте от 0 до 17 лет включительно. Из них признаны здоровыми 37,0% детей (в 2013 г. – 33,0%), с функциональными расстройствами – 63,0% (в 2013 г. – 67%). Следовательно, положение со здоровьем детей, по сравнению с последней всеобщей детской диспансеризацией (было обследовано 30 млн 400 тыс. детей, что составило 94,6%) практически не улучшилось (признано здоровыми – 32,1%, с функциональными расстройствами – 51,7%, с хроническими заболеваниями – 16,2%; 49% детей нуждается в лечебно-оздоровительных мероприятиях) [6].

Общая численность детей-инвалидов до 18 лет составляет 620 342 – 196,3 на 10 тыс. детей. Основными причинами инвалидности являются болезни нервной системы – 20,6%, среди которых 56,3% – ДЦП и психические расстройства – 21,2%, из них 72,8% – умственная отсталость [6]. Увеличилось количество детей с врожденными дефектами, требующими оказания специальных реабилитационных мероприятий и последующего обучения в коррекционных специализированных заведениях.

Каковы же причины нарушений пренатального развития ребенка и его последующего возрастного развития, формирования здоровой психики и возникновения патологических отклонений?

В первую очередь это здоровье родителей, генетическая отягощенность, наличие вредных привычек (алкоголизм, наркомания и токсикомания), течение беременности (токсикозы), особенности родов (нормальные, преждевременные, осложненные с применением медикаментозных и физических средств усиления родовой деятельности). Особенно опасной для дальнейшего развития мозга ребенка является пренатальная, родовая и ранняя постнатальная гипоксия. Морфологические нарушения различных структур мозга, вызванные недостатком кислорода в этот период, могут привести не только к задержкам психического

развития в детском и подростковом возрасте, но и явиться причиной нарушений здоровья в более зрелом возрасте.

По данным Минздрава РФ, более 40 тыс. родов проходит преждевременно. Доля нормальных родов составляет 31,7%, в ряде субъектов РФ – 25%. Анемия зарегистрирована у 42,8% беременных, болезней почек – 19,4%, ССС – 10,2%, поздние токсикозы – 21,0%. Страдают бесплодием 407,3 женщины на 100 тыс. женщин.Abortов зарегистрировано 1,78 млн, из них у девочек до 14 лет – 1343, до 15–19 лет – 188849 [6]. При этом следует понимать, что аборт это не только нерожденный ребенок, в большинстве случаев это последующее бесплодие женщины.

Особенно тревожным фактом является наличие в стране большого числа беспризорных детей и детей, воспитывающихся без родителей. Это проблема не только нашей страны, с ней сталкиваются практически все государства, в том числе и США. Однако имеющиеся статистические данные вызывают серьезное беспокойство (Информационное агентство России «ТАСС»: [сайт]. URL: www.tass.ru).

Большую тревогу вызывает то обстоятельство, что настоящее поколение обладает меньшим потенциалом здоровья, чем их родители, а их дети (внуки родителей) имеют еще меньший потенциал. Уже в момент рождения около 40% детей больны, и в течение жизненного цикла их здоровье лишь ухудшается. Возникает «социальная воронка», куда все активнее втягиваются молодые когорты – проблемы здоровья перемещаются из групп населения старшего возраста в группы детей и молодежи. Для того чтобы выбраться из «воронки» (если это вообще возможно), нужно не одно поколение здоровых людей [13].

Анализ проблемы демографии и состояния здоровья детей и подростков показал, что хотя государство и принимает определенные усилия для увеличения численности и повышения качества жизни всех слоев населения [1; 2; 3; 4], их оказывается недостаточно.

В своем отчете на заседании Государственной Думы 19 апреля 2016 года председатель Правительства Российской Федерации Д.А. Медведев особо подчеркнул, что страна «остро нуждается в экономических реформах». В выступлениях лидеров политических партий Г.А. Зюганова, В.В. Жириновского, С.М. Миронова прозвучала острая критика имеющихся недостатков. В своем ответном слове председатель Правительства РФ Д.А. Медведев с большинством из них согласился и призвал все партии, всех депутатов направить совместные усилия для выработки оптимальных путей решения социально-экономических задач, связанных с улучшением качества жизни населения страны. Но это лишь благие намерения, планы на будущее, а пока мы являемся свидетелями того, что наше правительство почему-то не торопится с экономическими реформами в пользу всего населения, опасаясь нововведений, которые хоть как-то затрагивали бы интересы олигархов, торговых магнатов, чиновников. Однако необходимо отметить, что некоторые социальные преобразования и принятие национальных проектов (введение материнского капитала, увеличение продолжительности оплачиваемого отпуска для матерей, адресная помощь многодетным семьям, преобразования в системе здравоохранения и др.) несколько переломили угрожающую демографическую ситуацию, хотя по заключению многих экспертов это лишь временный эффект, за которым последует новый виток снижения численности населения.

Медико-физиологические аспекты возрастного развития детей и подростков. Для того чтобы хотя в общем виде представить все сложные проблемы возрастного развития ребенка, очень кратко рассмотрим основные этапы его морфофункциональных перестроек.

Эволюции животного мира свойственна закономерность, характеризующаяся замедлением темпа развития каждого последующего вида по сравнению с предыдущим. В большинстве видов тканей человека и других млекопитающих наблюдаются общие закономерности. Вместе с тем имеются и различия, причем эти различия больше всего касаются нервной ткани и особенно высших отделов нервной системы, получивших свое развитие на последних этапах эволюции. При этом для человека характерна сильная растянутость постнатального развития. У человека существенная часть развития «вынесена» на период после рождения, когда после смены своей водной среды на земную он вступает в непосредственный контакт с разнообразными внешними воздействиями. Родившийся ребенок должен образовать многочисленные подвижные связи с окружающим миром, овладеть целым комплексом умений и навыков, прежде чем стать полноценным членом человеческого общества. Этот длительный период и весьма важный отрезок онтогенеза человека от новорожденности до взрослости в значительной степени определяется развитием нервной системы. Все органы и системы человека выполняют специфические для них важные функции, переживая состояния формирования, молодости, зрелости, старения. Нервной системе отведена особая роль: она оказывает решающее влияние на развитие организма как единого целого, регулирует и контролирует рост и созревание всех органов и систем. Недостаточность нервных влияний приводит к нарушениям программы созревания иннервируемой ткани и возникновению аномалий развития. Становление человека как личности – главным образом результат развития

и созревания мозга. Развитию нервной ткани и нервной системы присуща определенная этапность.

Для педиатров, детских психологов и школьных учителей важнейшим методологическим аспектом возрастного развития является выделение определенных периодов, которые существенно отличают состояние психических и поведенческих функций ребенка, его способность к обучению. Существует несколько классификаций периодов возрастного развития [7; 19].

Каждый возрастной период характеризуется своими специфическими актами поведения, отражающими форму взаимодействия с определенными условиями среды. Переход от одного периода к другому представляет переломный этап индивидуального развития (критический период, критическая стадия).

Каждая психическая функция имеет свой цикл развития, сенситивный период своего быстрого формирования и период относительной замедленности формирования. Для каждого этапа развития характерно формирование определенного набора психических функций. Механизм формирования таких наборов описывается с помощью понятия «сенситивных периодов» [7]. Сенситивный период – это совпадение оптимальных сроков обучения с повышенной чувствительностью к определенным окружающим воздействиям в разные возрастные периоды. В физиологии развития такие периоды рассматриваются как наиболее чувствительные к «неадекватным» раздражителям, которые могут «повредить» организм. Сенситивные периоды несводимы только к морфогенезу мозга или только к социальным влияниям – они являются продуктом взаимопроникновения биологического и социального в целостном психическом развитии. С нейропсихологической точки зрения сенситивность означает достижение теми или иными мозговыми центрами того уровня зрелости, при котором резко возрастает их чувствительность к соответствующим воздействиям среды.

При рассмотрении особенностей возрастного развития детей и возможностей отклонения от общепринятых нормативов необходимо учитывать следующие варианты:

1. Нормальное развитие, предполагающее отсутствие неблагоприятных изменений в созревании организма, нервной системы ребенка и наличие благоприятной ситуации развития.
2. Отклоняющее (отличное от нормативного, но не достигшее патологической формы) развитие, предполагающее наличие неблагоприятных биологических и/или средовых факторов, действие которых может быть успешно компенсировано (группа риска неблагоприятного последующего развития).
3. Патологическое (нарушенное, измененное) развитие, предполагающее наличие неблагоприятных, мало компенсируемых биологических и/или средовых факторов, действие которых приводит к тем или иным расстройствам психической сферы и поведения (в основном – это необратимые или мало поддающиеся коррекции органические и функциональные нарушения работы различных мозговых структур или мозга в целом).

Два первых варианта психического развития обеспечивают многообразие индивидуальных вариантов непатологического психического развития.

Результаты собственных исследований возрастного развития детей в северных регионах Российской Федерации. В настоящее время во всем мире одной из важнейших фундаментально-прикладных задач медико-биологической науки является изучение морфофункциональных закономерностей возрастного развития мозга ребенка, формирования его психических функций, ранней диагностики возможных патологических отклонений и разработка методов и средств их своевременной коррекции.

Именно это направление является одним из основных в научной тематике Лаборатории сравнительных эколого-физиологических исследований Института эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова Российской академии наук. Лаборатория, начиная с 2003 года, проводит длительный мониторинг состояния здоровья и особенностей психического и физического развития детей и подростков в различных регионах Европейского и Дальневосточного Севера. Для оценки состояния организма используется комплексный медико-физиологический подход с применением самых современных методик и технических средств [15].

Изучение особенностей и закономерностей воздействия факторов внешней среды на морфофункциональное развитие растущего организма имеет важное значение, как для понимания физиологических основ адаптации, так и для разработки фундаментальных подходов к решению проблем физиологии развития. Сочетание суровых геогелиофизических, метеорологических и трудных социально-экономических условий Севера оказывает негативное влияние на организм, особенно детский, обуславливая развитие двух видов негативных реакций: сокращение резервных возможностей и торможение возрастного развития у детей [16].

Задержка темпов возрастного развития детей, родившихся и проживающих на Севере, подтверждается дефицитом роста и окружности грудной клетки, отставанием возрастного формирования эндокринной, репродуктивной, иммунной систем [9; 18].

Современные средства нейродиагностики позволяют диагностировать серьезные нарушения ЦНС даже у маленьких детей и назначить целенаправленную терапию. Своевременно принятые радикальные методы и длительная направленная функциональная терапия могут существенно снизить последствия данного заболевания, в ряде случаев обеспечить приемлемую социальную адаптацию таких детей.

Структурно-функциональные изменения мозга являются основой перестроек биоэлектрической активности в процессе онтогенеза. Установлена высокая прогностическая ценность электроэнцефалографии (ЭЭГ) для определения симптомов функциональной незрелости мозга. Рисунок ЭЭГ в значительной мере генетически детерминирован, однако на формирование ЭЭГ оказывают влияние социально-бытовые условия жизни, при их низком уровне темпы созревания мозга замедляются. В процессе формирования ЭЭГ выделяется ряд узловых («критических») периодов развития. При этом адаптация к школьным нагрузкам предьявляет повышенные требования к ЦНС, поэтому у детей с признаками функциональной незрелости мозга (по данным ЭЭГ) обнаруживаются комплексные проблемы обучения.

Результаты наших исследований показали, что развитие ребенка на Севере происходит при значительном напряжении центральных и вегетативных механизмов регуляции физиологических функций, связанных с адаптацией к действию неблагоприятных природно-климатических факторов. При этом происходит задержка темпов возрастного морфофункционального развития центральной нервной системы [16; 25].

Наряду с нормальным развитием, могут отмечаться и функциональные дисфункции регуляторных структур различной локализации (рис. 7).



Рис. 7. Структура функциональных отклонений в развитии регуляторных структур мозга у детей-северян

Получены новые данные о динамике возрастных изменений показателей, характеризующих пространственную взаимосвязанность ЭЭГ-процессов (пространственную синхронизацию), которые отражают степень интеграции биоэлектрической активности мозга [24]. Установлено, что величина показателя пространственной синхронизации ЭЭГ определяется не только возрастом ребенка, но и может существенно меняться в зависимости от сезона года. В условиях Севера в осенне-зимний переходный период уровни пространственной синхронизации ЭЭГ выше, чем в зимне-весенний, причем выраженность различий сопоставима с возрастными изменениями, связанными с морфофункциональным созреванием мозга. В весенний период обнаруживается дисбаланс процессов синхронизации корковой активности в левом и правом полушариях мозга, что отражает напряжение регуляторных механизмов мозга и избирательную активацию правой гемисферы.

В основе многих нарушений морфофункционального развития мозга очень часто лежит нарушение мозгового кровообращения, обусловленного врожденными аномалиями развития сосудистой системы мозга, пренатальной и постнатальной гипоксией, связанной с токсикозами

беременности, затяжными родами и родовыми травмами, травмами позвоночника, сколиозом шейного отдела и др. [23].

Социальная среда, степень включенности ребенка в межличностное взаимодействие имеет огромное значение для его умственного развития [20; 21; 22].

Влияние неблагоприятных социальных факторов (в семье, школе, на улице и т.п.) может рассматриваться как достаточно сильное направленное воздействие, приводящее к снижению функциональных резервов на соответствующем этапе онтогенетического развития [20].

Наш анализ особенностей социально-психологической среды в разных районах Севера РФ показал, что факторы социального риска преимущественно связаны с семейным и школьным окружением детей. Только у 37% детей семейная среда может считаться благополучной. В семьях умеренного социального риска воспитываются 23% школьников (неполные семьи и семьи, в которых основные потребности детей удовлетворяются только частично). В семьях выраженного социального риска воспитываются 40% детей (родители злоупотребляют алкоголем, основные потребности ребенка удовлетворяются крайне плохо, возможны случаи жестокого обращения с ребенком).

Таким образом, неблагополучие семейной социально-психологической среды может не только нарушать процессы социальной адаптации ребенка, но и отрицательно сказываться на физическом и психическом развитии, приводя в условиях сложных природно-климатических условий Севера к замедлению темпов морфо-функционального развития ЦНС на фоне общей астенизации организма.

С помощью метода электромагнитной томографии мозга низкого разрешения (LORETA) установлено, что в условиях высокой степени напряжения регуляторных механизмов мозга в зимне-весенний переходный период у значительной части детей и подростков происходит вовлечение в синхронную активность не только конвекситальной коры больших полушарий, но и медиобазальных отделов височных и лобных долей, что отражает повышение уровня возбуждения структур лимбической системы мозга. Такой переход, очевидно, связан с особой ролью лимбической системы («висцерального мозга») в регуляции вегетативных функций.

С помощью ЭДИ-томографии мозга в покое и при функциональных нагрузках выявлены источники генерации биоэлектрических паттернов в диапазоне основных ритмов (рис. 8).

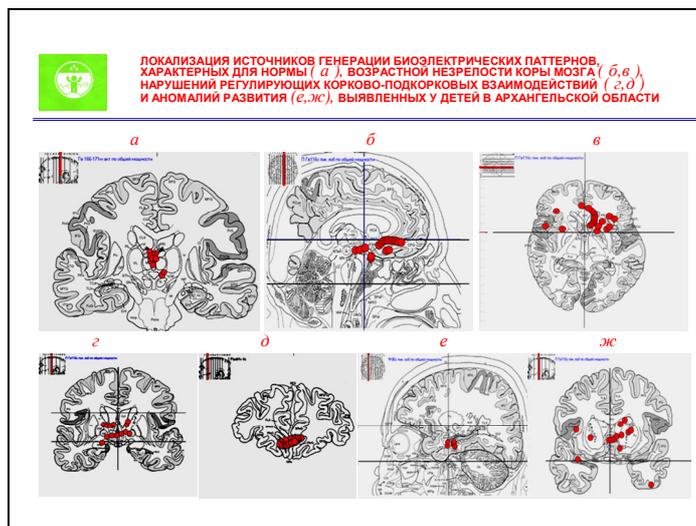


Рис. 8. ЭЭДИ-томография мозга низкого разрешения при различных вариантах возрастного развития детей-северян

Большое значение для понимания молекулярно-биохимических механизмов морфофункционального развития организма ребенка имеет исследование особенностей формирования медиаторных систем мозга, являющихся основой всех взаимодействий в нервной системе. Однако исследование этих процессов у человека имеет огромные методические трудности.

Нами впервые изучены величина активности бутирилхолинэстеразы (БуХЭ; ацилгидролаза ацилхолинов), моноаминоксидазы (МАО; моноамин, O_2 -оксидоредуктаза дезаминирующая) в сыворотке крови детей разного пола и возраста в условиях Севера [16].

Динамика МАО, одного из основных показателей функциональной активности адренергической системы, испытывает четкую зависимость от возраста, постепенно нарастая к 17 годам. Это свидетельствует о том, что идет не только постепенное формирование электрогенеза, но и медиаторной системы мозга вплоть до 17 лет.

Значительное влияние на демографические показатели, особенно на состояние здоровья и возрастное развитие детей и подростков, оказывают климатогеографические, социальные и техногенные условия окружающей среды (рис. 9).

Данные научных исследований, выполненных в рамках тематики, курируемой Научным советом РАН по проблемам экологии и чрезвычайным ситуациям (руководитель – академик Н.П. Лаверов), свидетельствуют о том, что экологическая обстановка в различных регионах России (в том числе и на Севере) с точки зрения ее медико-биологической оценки неблагоприятна и имеет тенденцию к дальнейшему ухудшению [14].

Сравнительный анализ распространённости основных заболеваний у детей (на 1 000 чел.) в зонах экологического неблагополучия и в среднем по России

Вид заболевания	Распространённость заболевания	
	в среднем по России	в зонах экологического неблагополучия
Аллергические заболевания	35	180
Пищевая аллергия в раннем возрасте	70	400
Бронхиальная астма	10	24
Респираторные аллергозы	48	122
Рецидивирующий бронхит	6	94
Вегетосудистая дистония	12	144
Гастрит и гастродуоденит	60	180
Нефропатии	33	187
Хронические заболевания носа и пазух	21	31
Хронический тонзиллит	116	239
Хронический отит	7	9
Энцефалопатии, детский церебральный паралич	30	50
Врождённые пороки развития	11	140

Рис. 9. Зависимость заболеваемости детей от экологической обстановки

Источник: Доклад о состоянии здоровья населения и организации здравоохранения по итогам деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации за 2014 год // Министерство здравоохранения РФ: [сайт]. URL: www.static-0.rosminzdrav.ru.

С целью выявления возможного влияния биогеохимических особенностей зоны обитания и наличия техногенных загрязнений в северных регионах нами исследовался макро- и микроэлементный баланс организма детей. Совместно с Институтом химической физики им. Н.Н. Семенова РАН проведены физико-химические исследования содержания 28 макро- и микроэлементов в сыворотке крови и волосах детей-северян (алюминия, серебра, лития, бора, бария, висмута, кальция, кадмия, кобальта, хрома, меди, железа, галлия, индия, калия, магния, марганца, натрия, никеля, молибдена, фосфора, цинка, селена, таллия, свинца, стронция, серы, кремния). Выявлены возрастные и половые отличия в содержания микро- и макроэлементов [13; 15]. В ряде случаев выявлен дефицит или превышение содержания тех или иных химических элементов (рис. 10), требующий выяснения причин выявленных элементозов и применения специальных мер их коррекции и профилактики с учетом возрастных и половых особенностей детей.

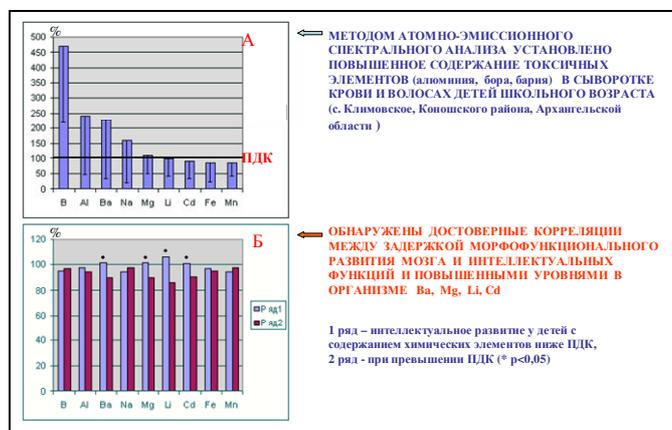


Рис. 10. Результаты исследования макро- и микроэлементного гомеостаза организма детей-северян

Своевременное выявление и коррекция церебральных гемодинамических нарушений и функциональных расстройств нервной системы не только создаст предпосылки для полноценного физического и умственного развития детей, но и позволит избежать многих проблем со здоровьем и трудоспособностью в зрелом и пожилом возрасте, которые неизбежно возникают на фоне неврологического неблагополучия в детском возрасте и особенно прогрессируют у жителей северных территорий при комплексном воздействии сложных природно-климатических и социально-бытовых условий.

На основании полученных результатов по особенностям возрастного развития детей и подростков и сведений о негативном влиянии на состояние их здоровья суровых природно-климатических факторов Северных территорий и сложных социально-бытовых условий, сформулирован ряд практических рекомендаций для Министерства здравоохранения РФ, региональных органов здравоохранения по совершенствованию системы охраны здоровья детей, расширению спектра инструментальных методик при массовых скрининговых обследованиях детей [12]. Разработаны инновационные медико-физиологические технологии диагностики функциональных нарушений и отклонений в возрастном развитии ЦНС и их функциональной коррекции [14]. Большая часть этих рекомендаций включена в специальный сборник результатов фундаментальных исследований РАН, полученных по наиболее актуальным для России проблемам, которые сегодня являются определяющими для устойчивого развития экономики на фоне региональных климатических перестроек. Представленные данные содержат рекомендации ответственным руководителям и бизнес-сообществу по решению вопросов успешного регионального развития экономики и повышения качества жизни населения [12].

Таким образом, анализ проблем демографии, состояния здоровья взрослого и детского населения показывает, что комплекс мер, принимаемых президентом и правительством страны для улучшения ситуации, хотя и является эффективным, но недостаточным для изменения ситуации, особенно на отдаленную перспективу. Требуется проведение кардинальных изменений социально-экономической политики в стране, существенной модернизации систем соцобеспечения и здравоохранения, способных обеспечить не только выживание, но и повышение качества жизни россиян хотя бы до среднего уровня развитых стран, снижение смертности и увеличение продолжительности жизни, повышение работоспособности и воспроизводства населения.

Вопросы сохранения и приумножения российского народа являются не только приоритетной социально-экономической, но и важнейшей геополитической задачей государства и общества.

Окружающий нас мир стремительно меняется, рушатся и вновь создаются государства, меняются политическая и экономическая карты мира, усиливается борьба международных монополий за природные и продовольственные ресурсы, рынки сбыта. Из-за ухудшения уровня жизни во многих странах мира происходит очередное «великое переселение народов». В этих условиях глобального геополитического вызова будущее нашей страны будет во многом зависеть от ее экономического могущества, определяемого численностью и потенциальными возможностями населения, его способностью к научно-техническому прорыву.

Задача не только государства, но и каждого из нас – делать все возможное, чтобы жизнь нашего народа стала лучше, а подрастающее поколение воспитывалось в лучших национальных традициях. Воспитание в молодежи высокой моральной и духовной нравственности, чувства патриотизма и любви к Отечеству, стремления к всестороннему образованию и прогрессу во всех областях человеческих знаний, художественному и техническому творчеству должно стать гражданской обязанностью каждого ученого, педагога, общественного и политического деятеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 29 декабря 2006 г. № 256-ФЗ «О дополнительных мерах государственной поддержки семей, имеющих детей» (закон о материнском капитале) // Всё про материнский капитал: [сайт]. URL: www.materinskiy-semeyniy-kapital.ru (дата обращения: 05.04.2016).
2. Указ Президента Российской Федерации от 15 ноября 1993 г. № 1908 «О Комиссии по вопросам женщин, семьи и демографии при Президенте Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: www.pravo.gov.ru (дата обращения: 05.04.2016).
3. Указ Президента Российской Федерации от 5 мая 1992 года № 431 «О мерах по социальной поддержке многодетных семей» // Всё про материнский капитал: [сайт]. URL: www.materinskiy-semeyniy-kapital.ru (дата обращения: 05.04.2016).

4. Указ Президента РФ от 7 мая 2012 г. № 606 «О мерах по реализации демографической политики Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: www.pravo.gov.ru (дата обращения: 05.04.2016).
5. Государственная программа Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года». Утверждена постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2014 г. № 366 // Официальный сайт Правительства Российской Федерации. URL: www.government.ru (дата обращения: 05.04.2016).
6. Доклад о состоянии здоровья населения и организации здравоохранения по итогам деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации за 2014 год. 165 с. // Министерство здравоохранения Российской Федерации: [сайт]. URL: www.static-0.rosminzdrav.ru (дата обращения: 05.04.2016).
7. *Выготский Л.С.* Собрание сочинений. Проблемы развития психики. Т. 3. М.: Педагогика, 1983. 345 с.
8. Геология урана, геоэкология, гляциология / отв. ред. В.М. Котляков, ИГ РАН; отв. сост. А.Л. Собисевич, ИФЗ РАН. М.: Изд-во ИФЗ РАН, 2011. 431 с.
9. *Добродеева Л.К., Сенькова Л.В.* Состояние иммунной системы у человека на Севере / Проблемы экологии человека. Архангельск, 2000. С. 69–74.
10. Здоровье и образование детей – основа устойчивого развития российского общества и государства. Научная сессия академий. М.: Наука, 2007. 260 с.
11. *Кузнецов О.Л.* Четверть века РАЕН: пять ступеней вверх // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. 2016. № 1. С. 13–18.
12. Оценка и пути снижения негативных последствий экстремальных природных явлений и техногенных катастроф, включая проблемы ускоренного развития атомной энергетики: Научные результаты, полученные в 2009–2011 годах при выполнении Программы № 4 фундаментальных исследований Президиума РАН / отв. сост. А.Л. Собисевич. М.: Изд-во ИФЗ РАН, 2011. 220 с.
13. *Римашевская Н.М.* Социально-экономические и демографические проблемы современной России // Вестник Российской академии наук. 2004. № 3. Вып. 74. С. 209–218.
14. *Сороко С.И., Трубачев В.В.* Нейрофизиологические и психофизиологические основы адаптивного биоуправления. СПб.: Политехника-сервис, 2010. 607 с.
15. *Сороко С.И.* Медико-физиологический мониторинг возрастного развития детей в Арктической зоне Российской Федерации как одна из актуальных социальных проблем // Вестник Российской академии естественных наук (Санкт-Петербург). 2015. № 3. С. 130–135.
16. *Сороко С.И., Бурых Э.А., Бекшаев С.С. [и др.]*. Особенности формирования системной деятельности мозга у детей в условиях Европейского Севера (проблемная статья) // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2006. Т. 92. № 8. С. 905–929.
17. *Сороко С.И., Максимова И.А., Протасова О.В.* Возрастные и половые особенности содержания макро- и микроэлементов в организме детей на Европейском Севере // Физиология человека. 2014. № 6. Вып. 40. С. 23–33.
18. *Ткачев А.В., Бойко Е.Р., Губкина З.Д. [и др.]*. Эндокринная система и обмен веществ у человека на Севере / Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 1992. 312 с.
19. *Эльконин Д.Б.* К проблеме периодизации психического развития в детском возрасте // Избранные психологические труды. М.: Педагогика, 1971. С. 60–78.
20. *Carron A.V., Balley D.A.* Strength development in boys from 10 through 16 years // Monographs of the Society for Research in Child Development. 1974. № 4. Vol. 39. P. 1–37.
21. *Cook W.W.* Individual trait differences in public schools with implications for school organization and curriculum development // Teach. Coll. Journal. 1947. № 19. P. 56–70.
22. *Dunn J., Brown J., Beardsall L.* Family talk about feeling states and children's later understanding of others' emotions // Developmental Psychology. 1991. № 3. Vol. 27. P. 448–455.
23. *Rozhkov V.P., Nikolaev I.V., Soroko S.I.* Comparative Assessment of Cerebral Hemodynamics in School-Age Children Living in the Far Eastern and European North // Neuroscience and Behavioral Physiology. 2013. № 5. Vol. 43. P. 629–642.
24. *Soroko S.I., Shemyakina N.V., Nagornova Zh. V., Bekshaev S.S.* Longitudinal study of EEG frequency maturation and power changes in children on the Russian North // International Journal of Developmental Neurosci. 2014. № 38. P. 127–137.
25. *Soroko S.I., Bekshaev S.S., Rozhkov V.P.* Correlates of Genophenotypic Characteristics of Brain Development in Children of the Aboriginal and Settler Populations in Northeast Russia // Neuroscience and Behavioral Physiology. 2013. № 7. Vol. 43. P. 783–798.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 778:332.012.2

Ye.D. Aleychenko

DIRECTIONS OF BOOSTING SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF CINEMATOGRAPHY ORGANIZATIONS

Yekaterina Aleychenko – candidate for PhD, the Department of Management of Economic and Social Processes, St. Petersburg State University of Cinema and Television, St. Petersburg; **e-mail: e80808@yandex.ru.**

We determine the main directions of socio-economic development of organizations of film service and cinematography within the organizational and economic mechanism of rationalizing the system of managing cinematography organizations. We consider issues of improving managerial approaches to investment-innovation development of film service infrastructure and targeting the state policy at providing the audience with competitive product.

Keywords: *organizations of film service and cinematography; state policy of cinematography development; self-regulation of cinematography; state support; directions of development of film service and cinematography markets.*

Е.Д. Алейченко

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ КИНОЗРЕЛИЩНЫХ УСЛУГ

Екатерина Дмитриевна Алейченко – аспирант кафедры управления экономическими и социальными процессами ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения», г. Санкт-Петербург; **e-mail: e80808@yandex.ru.**

Определяются основные направления социально-экономического развития организаций кинопроката и кинозрелищных услуг в рамках организационно-экономического механизма рационализации системы управления деятельностью организаций кинематографии. Рассматриваются вопросы совершенствования управленческих подходов к инвестиционно-инновационному развитию инфраструктуры кинопроката; целевой ориентации государственной политики на обеспечение зрительской аудитории отечественной конкурентоспособной продукцией.

Ключевые слова: *организации кинопроката и кинопоказа; государственная политика развития кинематографии; саморегулирование киноотрасли; государственная поддержка; направления развития рынков кинопроката и кинопоказа.*

Существующие организационно-экономические ограничения для развития объектов инфраструктуры кинопоказа на территории Российской Федерации, обусловленные влиянием ряда внутренних факторов и инвестиционных рисков, требуют выявления приоритетных направлений по противодействию и нивелированию воздействия негативных факторов внутренней деловой среды на деятельность организаций кинематографии, а также использования механизма рационализации системы управления деятельностью организаций кинопроката и кинопоказа [1].

Одним из комплексных организационно-экономических направлений развития рынков кинопроката и кинопоказа является *расширение сети кинотеатров*, увеличения количества

залов, главным образом за счёт расширения киносети, в средних и малых городах. Доминирующая роль данного направления развития рынков кинопроката и кинозрелищных услуг обусловлена реальным положением дел, свидетельствующим о сравнительно низком уровне обеспеченности кинозалами в регионах. Диспропорции кинофикации отмечены в различных субъектах Российской Федерации, городах и сельских населенных пунктах, центральной части и остальных территориях страны, где наряду с невысокой плотностью населения проживает значительная часть граждан.

Рост числа экранов в малых городах позволит увеличить прибыльность киноиндустрии. Однако следует учитывать, что для инвесторов с точки зрения окупаемости вкладываемых средств в инфраструктурные объекты кинематографии предпочтительнее строительство кинотеатров в крупных городах. Поэтому без государственной поддержки реализация комплекса финансово-инвестиционных мер в рамках данного направления может затянуться на долгие годы.

В то же время на расширение, модернизацию и обновление объектов инфраструктурного комплекса кинематографии должны быть ориентированы управленческие подходы к инвестиционно-инновационному и экономическому развитию инфраструктуры кинопроката на региональном и муниципальном уровне.

Строительство кинотеатра в отдельно взятом региональном хозяйственном комплексе требует учёта множества факторов для оценки инвестиционной привлекательности проекта. В настоящее время заинтересованность инвесторов в открытии кинотеатров в мегаполисах и других крупных городах, наряду с отсутствием должных организационно-экономических мер поддержки на региональном и муниципальном уровнях, обусловили наличие негативной тенденции, согласно которой кинозрелищными услугами не охвачено население отдаленных регионов и малых городов. Дополняют данную проблему и значительные временные задержки поставки киноконтента. Так, отставание от премьерных показов на «первых экранах» в настоящее время имеет протяжённость во времени до нескольких месяцев.

Модернизация кинотеатров, расположенных в небольших населенных пунктах, призвана обеспечить миллионы зрителей качественными кинозрелищными услугами, доступ к которым в настоящее время отсутствует. Вместе с этим, обновление и модернизация объектов инфраструктурного комплекса организаций кинематографии будет способствовать увеличению посещаемости российских кинофильмов. Следует учитывать и то, что российский авторский кинематограф, являясь неотъемлемой частью сферы культуры, традиционно считается наиболее сильной частью отечественной киноиндустрии, экономически мотивированной модели показа и проката авторских фильмов, требующих, в свою очередь, дополнительных инвестиций.

Направлением долгосрочного социально-экономического развития организаций кинопроката и кинопоказа является целевая ориентация государственной политики в области кинематографии на обеспечение зрительской аудитории *конкурентоспособной кинопродукцией отечественного производства*, позволяющей повышать экономические и социальные результаты киноотрасли [3; 4].

К основным направлениям государственной политики в области кинематографии, на наш взгляд, следует отнести такие комплексные организационно-экономические меры, как:

- поддержка производства и проката национальных фильмов;
- организационно-экономическое содействие расширению и модернизации организаций киносети;
- создание условий для развития отраслевой экономики, так как в настоящее время организации кинематографии в значительной степени зависят от средств государственной поддержки;
- содействие интеграции отечественной киноотрасли в мировой кинопроцесс, процессам участия российских фильмов в международных фестивалях;
- совершенствование системы кинообразования для работников организаций кинопоказа и зрителей;
- поддержка исследований технологических разработок и инноваций в киноотрасли.

В составе перспективных направлений развития отечественных рынков кинопоказа и кинопроката, на наш взгляд, следует выделить создание необходимых условий для развития организационно-экономического механизма *саморегулирования киноотрасли*. Под саморегулированием понимается инициативная деятельность, осуществляемая субъектами предпринимательской деятельности посредством разработки и установления стандартов, правил деятельности организаций, а также обеспечение действенного контроля за соблюдением требований, предъявляемых к устанавливаемым стандартам и правилам.

Совершенствование системы управления деятельностью киноотрасли, процессом её саморегулирования требует разработки и внедрения соответствующих организационно-

экономических механизмов. Например, в рамках Ассоциации теле- и кинопродюсеров рассматривались тарифы, которые не позволяют переплачивать актёрам и некоторым работникам киноотрасли. При этом, по нашему мнению, каждая общественная организация может самостоятельно и оперативно решать те или иные экономически и социально значимые задачи, которые направлены на развитие отрасли, если они включены в установленный процесс саморегулирования.

Например, функциональное назначение Гильдии продюсеров состоит в том, чтобы включать в процесс саморегулирования работников, которые занимаются повышением эффективности кинопроектов, рентабельности продаж, активов. Если бы в рамках Гильдии продюсеров был выработан подход к реализации эффективных проектов, то в процессе саморегулирования можно было бы наказывать нерадивых продюсеров, которые не обеспечивают достижения планируемых результатов, эффективности деятельности и, наоборот, популяризировать лучшую практику тех продюсеров, которые показывают высокий уровень в достижении конечных результатов.

«Киноальянс», объединяющий кинотеатры, мог бы взять дополнительные обязательства по оперативному и эффективному внедрению системы электронного билета. Союз Кинематографистов и КиноСоюз, объединяющие высококвалифицированных работников, обладающих значительным профессиональным мастерством, могли бы взять на себя решение проблемы профессиональной экспертизы и установления норм и нормативов в деятельности организаций кинематографии, несоблюдение которых подлежало бы осуждению.

Отметим в этой связи то, что функциональное назначение общественных организаций состоит в том, что они защищают и отстаивают права тех, кто в них входит.

Однако в настоящее время саморегулирование в общественных организациях не получило должного понимания того, что саморегулирование подразумевает и рост ответственности за результаты деятельности, которые распространяются на их членов. И только в этом случае, как нам представляется, можно рассчитывать, что мнение этих организаций будут положительно воспринято представителями государственных органов управления.

Занимаящим одно из доминирующих мест в ранжированном ряду направлений совершенствования развития рынков кинопроката и кинопоказа выступает *систематизация мер и уровней государственной поддержки*. Степень систематизации поддержки включает такие базовые параметры финансирования, как объемы финансовой государственной поддержки и ее источники. Фактор систематизации условий и величин государственной поддержки значительно зависит от реальных источников финансирования и предпринимаемых мер. Например, во Франции организационно-экономическим источником государственной поддержки выступает телевидение, по сравнению с которым отчисления от кинопоказа являются незначительными. С одной стороны, считается, что телевидение во многом спасло кино, с другой, по нашему мнению, необходимо установить контакт с телевидением, чтобы оно участвовало в поддержке процессов кинопоказа.

Результативность организационно-экономических мер, предпринимаемых по продвижению на рынок отечественных кинофильмов, обусловлена формированием и действием механизма обеспечения государственной поддержки деятельности организаций киноиндустрии, так как в настоящее время отечественное кино находится в условиях жесткой конкуренции с американским кинематографом.

Необходимо отметить также и то, что целевые программы поддержки кинопроката внедряются у нас в стране зарубежными прокатчиками в отношении иностранных фильмов. Это оказывает влияние на прокат национального кино, потому что кинотеатр, получающий компенсацию или стимулирующую поддержку зарубежного кинодистрибьютора по модели VPF, заинтересован показывать, в первую очередь, тот фильм, за который ему идет какая-либо дотация. Наиболее успешные кинопрокатчики заключают такие договоры с ключевыми студиями, тем самым делая прокат иностранных фильмов экономически более привлекательным.

Для повышения присутствия в прокате большего числа российских фильмов следует использовать механизм предоставления субсидий кинотеатрам, осуществляющим показ российских игровых, неигровых, анимационных фильмов, что позволит организациями кинозрелищных услуг компенсировать часть расходов, связанных с демонстрацией фильмов.

Представляется необходимым разработать современные и достаточно четкие меры продвижения отечественного кино на экраны. Однако, учитывая, какие бюджеты тратятся на продвижение американских картин, сделать это трудно без ощутимой финансовой поддержки, осуществляемой Фондом кино. С его помощью имеется реальная возможность обеспечить продвижение на экраны российских фильмов и выход нашего кинематографа на качественно новый уровень, как в стране, так и за рубежом.

Использование регулирующих мер по приведению отношений между кинодистрибьюторами и показчиками на взаимозаинтересованной экономической основе в процессе решения проблемы проката зарубежных фильмов, как одного из организационно-экономических направлений обеспечения эффективной деятельности организаций кинопроката и кинопоказа, требует изменения динамики выпуска кинофильмов в российский прокат, который за последние десять лет характеризуется преобладанием доли зарубежных фильмов по сравнению с отечественными [5].

Фильмы, которые не окупают затрат в прокате, являются не только прямыми убытками для дистрибьюторов, но и финансовыми потерями для кинотеатров, которые демонстрируют фильм при присутствии в зале 3–4 человек. Поэтому особенно важно обратить внимание не только на государственную поддержку кинопроизводства, но и кинодистрибуции, кинопоказа. Это связано с тем, что в условиях роста количества кинозалов и завершения перехода на цифровой кинопоказ требуется расширение участия государства в процессах кинопроката.

Если обратиться к зарубежному опыту, то Европейский Союз, страны Азии так или иначе имеют свои целевые программы развития и государственной поддержки кинопроката, в первую очередь, национальных фильмов. Эти программы осуществляются на международном уровне. Эти целевые программы государственной поддержки имеют два основных направления. Одно из них реализуется посредством финансового стимулирования показа национальных фильмов. Второе направление выражается в частичной финансовой помощи кинотеатрам в малых городах на приобретение цифрового оборудования. Данный вид программной поддержки в 2016 году осуществляется Фондом кино.

В отличие от российских кинопроизводителей, зарубежные дистрибьюторы находятся в зоне реального предпринимательства. Они могут не показывать социально-психологические фильмы, а ограничиваться коммерческими картинками. Так, кинодистрибьюторы на устойчиво приемлемой экономической основе получают субсидии от мейджеров на протяжении длительного периода времени.

Учёт зарубежного опыта развития кинодистрибуции на основе экономического стимулирования выступает, наряду с повышением уровня международного сотрудничества, существенным фактором экономического роста кинематографии, числа фильмов, созданных совместно с другими странами.

Повышение уровня обновления и модернизации объектов инфраструктуры кинопроката и кинозрелищных услуг, на наш взгляд, возможно на основе совершенствования действующего механизма *государственно-частного партнерства* и расширения состава дополнительных источников финансирования, направленных на реализацию социально и экономически значимых проектов кинематографии.

Совместные усилия государства и частных инвесторов по развитию киноиндустрии в условиях программно-целевого планирования бюджета выступают факторами успешной реализации стратегической ориентации культурного развития страны на обеспечение доступности её граждан к культурно-информационным ресурсам, повышение инвестиционной привлекательности организаций киноиндустрии [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алейченко Е.Д.* Регулирование и особенности формирования организационно-экономического механизма социально-экономического развития организаций кинематографии. СПб.: Изд-во СПбГИКиТ, 2015.
2. *Борисенко О.А.* Особенности действующего механизма государственной поддержки отечественной кинематографии // Петербургский экономический журнал. 2014. № 4. С. 28–37.
3. *Евменов А.Д.* Повышение эффективности инновационной деятельности в сфере услуг: монография. СПб.: Студия «НП-Принт», 2012.
4. *Колобова Е.Ю.* Методика анализа конкурентоспособности хозяйствующих субъектов кинопоказа // Петербургский экономический журнал. 2015. № 2. С. 74–80.
5. *Кроливецкий Э.Н.* Перспективное планирование экономических результатов и эффективности функционирования отраслевой составляющей сферы услуг // Петербургский экономический журнал. 2013. № 2(2). С. 46–50.

M.P. Vasilyev

RESOURCE AND COST METHODS OF ASSESSING REGION'S PERFORMANCE

Maksim Vasilyev – candidate for PhD, Institute of Problems of Regional Economy of Russian Academy of Science, St. Petersburg; **e-mail: info@iresras.ru**.

We carry out comparative analysis of resource and cost methods of assessing regional performance. We prove that gross profit of regional production should be seen as the most precise economic indicator of its effectiveness as it is never the case of double counting as far as results/costs are concerned.

Keywords: *resource and cost methods; effectiveness of regional production; presumptive performance indicator; economic effect.*

М.П. Васильев

РЕСУРСНЫЙ И ЗАТРАТНЫЙ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА

Максим Павлович Васильев – аспирант ФГБУН «Институт проблем региональной экономики Российской академии наук», г. Санкт-Петербург; **e-mail: info@iresras.ru**.

Проводится сравнительный анализ ресурсного и затратного методов определения деятельности региона. Доказывается, что наиболее точным экономическим показателем в измерении уровней эффективности регионального производства, лишённым повторности счёта в соотношении результаты/затраты, выступает валовая прибыль регионального производства.

Ключевые слова: *ресурсный и затратный методы; эффективность регионального производства; обобщающий показатель эффективности; экономический результат деятельности.*

Сложившееся в настоящее время измерение обобщающего уровня регионального производства, его отраслевых составляющих и комплексов ресурсным и затратным методами, в своей основе имеющее существенные различия в применяемых (используемых) и потребляемых видах ресурсов, на наш взгляд, не способствует обоснованности действующих методических рекомендаций о самостоятельности определения менеджментом динамики индексов ежегодных изменений эффективности деятельности структурных составляющих и в целом регионального хозяйства. Это объясняется тем, что различия ресурсного и затратного методов определения эффективности деятельности регионального хозяйства не могут одинаково адекватно отражать реальный уровень эффективности регионального производства [5].

Действительно, ресурсный метод определения эффективности деятельности региона, его отраслевых составляющих, комплексов не может точно отразить общий объём произведённых затрат, так как в своем измерении использует сумму стоимостей основных и оборотных фондов, участвующих в производственном процессе (рентабельность активов). Но и в том случае, если в данном ресурсном измерении эффективности регионального производства в стоимостную сумму основных и оборотных активов включить стоимость трудовых ресурсов, то это должна быть не оплата труда персонала, участвующего в региональном производственном процессе, как потреблённая часть живого труда, а выражаемая другими способами и методами стоимостная величина применяемого в производстве региона труда персонала (живого труда).

Однако указанное выше суммирование в ресурсном методе определения обобщающего показателя эффективности деятельности регионального хозяйства очень условно и с точки

зрения точности и значимости уровня эффективности трудновыполнимо. Попытки же выразить в ресурсном методе труд персонала в сумме стоимостных величин основных и оборотных активов посредством произведения годовых затрат рабочего времени на среднюю выработку продукции, приходящуюся на единицу затрат рабочего времени, не привели к адекватности отражения суммарной величины общей стоимости труда персонала, основных и оборотных активов, используемых региональным хозяйством, его отраслевыми составляющими и комплексами в течение установленного менеджментом периода времени (года).

Поэтому решение такой задачи в ресурсном методе определения обобщающего уровня эффективности деятельности структурных составляющих и в целом региона, как суммирование производственных ресурсов (среднегодовой численности работников, стоимости основных фондов, нормируемых оборотных фондов), посредством приведения их к единой размерности посредством различных коэффициентов взаимозаменяемости ресурсов, до сих пор не приводит к возможности практического применения такого показателя эффективности ввиду отсутствия универсального коэффициента приведения к единой стоимостной размерности применённых в региональном производстве ресурсов.

Тем не менее, ориентированность ряда учёных-экономистов использовать, наряду с таким показателем, как рентабельность активов, определяемым ресурсным методом, другой обобщающий показатель эффективности применённых ресурсов предприятий, отраслевых составляющих, комплексов и регионального хозяйства в целом, соединяющий в себе все виды ресурсообеспечения регионального производства, в основном связана с поисками объективного, адекватного и точного способа, позволяющего привести к единой размерности труд работников посредством суммирования его с относительной экономией работников (численности персонала), вызванной приростом основного капитала с новыми техническими и технологическими характеристиками [3].

Но и такое желание практического применения ресурсного метода использования в конструкции обобщающего показателя всех видов применённых ресурсов не повышает уровня его адекватности с соразмерностью используемых ресурсов в производственном процессе, так как в сумме ресурсов структурная составляющая регионального производства может учитывать только приростную величину основного капитала, но не всей стоимостной величины основных фондов, используемых в производстве.

Ценность использования ресурсного метода оценки уровня эффективности применённого в производстве продукции, в процессе оказания услуг, скорее всего, состоит в теоретическом подходе использовать метод, провозглашающий гипотетическую возможность применения его на универсальной основе взаимозаменяемости ресурсов, выражающийся в экономии прошлого труда за счёт живого и наоборот.

В этой связи следует отметить, что затратный метод конструирования обобщающего показателя эффективности регионального производства, его структурных составляющих лишён недостатков, присущих ресурсному методу. Затратный метод отличается простотой создания и практического использования при определении динамики изменений в текущем и ретроспективном периодах времени, при установлении ежегодных индексов и планировании средне- и долгосрочного уровня эффективности деятельности регионального хозяйства.

Кроме того, определению уровня эффективности деятельности региона в полной мере содействуют публикуемые статистические данные о социально-экономических показателях регионов России, их отраслевых составляющих, производственного и социального комплексов, что позволяет на экономически сопоставимой основе адекватно определять сумму всех видов затрат на потребление материально-технических и трудовых ресурсов.

Разработка обобщающих показателей эффективности регионального производства затратным методом необходима не только для анализа и выявления преимуществ и недостатков в процессах ресурсопотребления регионального хозяйства, но и для соблюдения планируемой динамики роста обобщающего показателя эффективности потребляемых ресурсов.

Основным достоинством конструкции обобщающего показателя эффективности деятельности региона является то, что годовые стоимостные величины оплаты труда работников, потреблённых многочисленных видов материалов (стоимость материалов на изготовление продукции, оказание услуг), основных фондов в виде амортизационных отчислений, как плановой формы погашения изношенной (потреблённой) части основных фондов, суммируются на адекватной основе для получения общей величины затрат на производство продукции, услуг.

Затратный метод формирования конструкции обобщающего показателя эффективности регионального производства исключает потребность приведения каждой из суммируемых стоимостных величин потреблённых ресурсов в течение года, минуя необходимость

определения переводных коэффициентов сопоставимости используемых ресурсов в процессе суммирования годовых величин материально-технических и трудовых ресурсов.

Суммирование затрат на годовое региональное производство при располагаемых статистических данных в затратном методе устраняет те неточности и повторы в величинах потребляемых ресурсов, которые присущи ресурсному методу конструирования обобщающего показателя эффективности используемых ресурсов.

Затратный метод исключает условие сопоставимости слагаемых видов ресурсов, которое применяется в ресурсном методе, но не по отношению к суммированию стоимости основных фондов и оборотных активов. Если ресурсный метод слагает стоимостные величины основных и оборотных активов регионального хозяйства, его структурных составляющих без приведения их к единой размерности (материальные элементы оборотных активов в течение года переносят свою стоимость на изготавливаемую продукцию, а основные фонды лишь часть их стоимости), то затратный метод исключает и эту неточность измерения эффективности регионального производства [1].

Экономический результат деятельности региональной социально-экономической системы должен в стоимостном выражении адекватно отражать объёмы вновь создаваемой продукции, оказываемых услуг, выполняемых работ. Получившим наиболее широкое распространение в практической деятельности регионов, в статистических данных изменений их ретроспективных экономических результатов выступает такой экономический показатель динамической результативности, как валовый региональный продукт (далее по тексту ВРП).

В то же время абсолютная стоимостная величина ВРП может быть выражена объёмом валовой добавленной стоимости, которая создаётся субъектами хозяйствования (резидентами) региона и представляет собой разницу между выпуском продукции, услуг (совокупной стоимостью производимой продукции, оказываемых услуг) и промежуточным потреблением (стоимость потреблённой продукции, произведённой в отчётном периоде времени). При этом в объёмы промежуточного потребления не входит стоимость потреблённого за этот период основного капитала.

Экономическим результатом в расчётах обобщающего и частных показателей эффективности регионального производства, как при использовании затратного, так и ресурсного метода измерения эффективности, может выступать общий стоимостной объём выпускаемой хозяйствующими субъектами региона продукции, оказываемых услуг, выполняемых работ. Этот показатель экономического результата включает в себя стоимостную величину всех видов расходов на потребление материальных ресурсов, стоимости изношенной части за этот период времени основных фондов.

Отличие показателя экономического результата деятельности регионального хозяйства, включающего в себя все виды затрат на годовое производство, а также валовую прибыль, от валовой добавленной стоимости состоит в том, что он не измеряет стоимости создаваемой только живым трудом региона продукции, оказываемых услуг, выполняемых работ, а выступает измерителем экономического результата, создаваемого живым и овеществлённым (прошлым) трудом.

Если такого рода измерение экономического результата деятельности регионального хозяйства за конкретный период времени может быть использовано менеджментом для определения валовых объёмов товарной продукции, услуг в целях сопоставления его с ретроспективными аналогичными показателями или в качестве дополнительной характеристики суммарных объёмов потребляемых ресурсов и валовой прибыли, то его измерение может иметь место в региональном производстве.

В то же время использование в качестве экономического результата валовой товарной продукции, услуг, работ в измерении обобщающих и частных показателей эффективности использования и потребления ресурсов регионального хозяйства, на наш взгляд, снижает уровень точности и значимости такого показателя в деятельности регионального хозяйства, так как в стоимости используемых ресурсов (при ресурсном методе измерения показателей эффективности регионального производства), стоимости потреблённых ресурсов (затратный метод расчёта уровней эффективности ресурсопотребления) частично или полностью включены все виды затрат на региональное производство, как и в экономическом результате. При соотношении указанного экономического результата со стоимостной суммой используемых или потреблённых ресурсов регионального хозяйства величина ошибки измерения уровня эффективности производства возрастает из-за повторного счёта одних и тех же значений в соотносимых экономических результатах и затратах.

Измерение экономического результата посредством валового регионального продукта (валовой добавленной стоимости¹), включающего в свой стоимостной объём использование труда занятых в региональном хозяйстве (оплата труда), валовую прибыль и объём годового потребления основного капитала хозяйствующими субъектами – резидентами региона, также не исключает повторный счёт соотносимых частично затрат при определении эффективности регионального производства, что снижает адекватность и значимость измерения данного показателя.

В этой связи наиболее точным экономическим показателем в измерении уровней эффективности регионального производства, лишённым повторности счёта в соотношении результаты/затраты выступает валовая прибыль как суммарная годовая величина прибыли хозяйствующих субъектов региона. При условии вычета из валовой прибыли штрафов, пени, неустоек за нарушения договоров и других убытков в отчётном году в статистической отчётности показатель именуют сальдируемым финансовым результатом, представляющим собой общую величину прибыли от продаж продукции (работ, услуг), товаров, основных фондов, иного имущества региональных субъектов хозяйствования и доходов от прочих операций, уменьшенных на величину расходов по этим операциям [2].

Указанные выше экономические результаты (ВРП, ВДС, валовая прибыль и другие) регионального производства могут быть использованы с различной точностью измерения эффективности используемых или потребляемых ресурсов региона, если это способствует сопоставимости различных подходов менеджмента регионального хозяйства при анализе динамики изменений эффективности и экономических результатов, соответствия располагаемого ресурсного потенциала реальному достижению поставленных перед регионом ориентиров экономической результативности в средне- и долгосрочном периодах.

Использование сальдированного финансового результата как обобщающего экономического (финансового) результата в измерении уровней эффективности используемых и потребляемых ресурсов регионального хозяйства повышает точность данных показателей, несмотря на то, что абсолютные их значения существенно отличаются друг от друга, но каждый из них в целом в динамике за ряд ретроспективных периодов деятельности регионального производства характеризует с позиции затратного и ресурсного метода их измерение изменения (рост, падение) эффективности регионального производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алёшин А.И.* Роль организационно-экономического механизма совершенствования управления инновационно-инвестиционной деятельностью региона в повышении экономических результатов // Вестник Российской академии естественных наук (Санкт-Петербург). 2015. № 3. С. 7–9.
2. *Журавлёв Д.А., Кроливецкий Э.Н.* Роль критерия эффективности в деятельности предпринимательских структур // Вестник Российской академии естественных наук (Санкт-Петербург). 2015. № 1. С. 39–42.
3. *Кононова Г.А., Циганов В.В.* Устойчивость региональных организаций как критерий эффективности управления // Журнал правовых и экономических исследований. 2015. № 3. С. 114–119.
4. Российский статистический ежегодник – 2013: стат. сб. / Росстат. М., 2013.
5. *Сорокин О.А.* Организационно-экономический механизм повышения эффективности использования ресурсов: препринт. СПб.: Студия «НП-Принт», 2013.

¹Валовая добавленная стоимость (ВДС) рассчитывается в региональном хозяйстве на уровне его отраслей посредством вычета из выпуска товаров и услуг стоимостного объёма промежуточного потребления в процессе производства в отчётном периоде. Понятие «валовая» в данном экономическом результате – свидетельство того, что ВДС определена до вычета потреблённого основного капитала [4. С. 307].

Ye.M. Ilyin, N.G. Kosolapenko

ON MODELING DEMOGRAPHIC ASPECTS OF CHANGES IN PENSION FUND VALUE

Evgeniy Ilyin – leading researcher, St. Petersburg Institute of Economics and Mathematics of Russian Academy of Science, PhD in Physics and Mathematics, St. Petersburg; **e-mail: ivanov.s@iresras.ru**.

Nina Kosolapenko – researcher, St. Petersburg Institute of Economics and Mathematics of Russian Academy of Science, St. Petersburg; **e-mail: ivanov.s@iresras.ru**.

The article examines the dependence of the changes in Pension fund value, its expenditure and an average pension on birth rate, mortality and migration factors in the framework of dynamic discrete demographic model. The study results enable us to predict changes in the Pension fund value under stable dynamics of natural reproduction and migration.

Keywords: pension system; Pension fund; mathematical modeling; demographic processes; age structure; stable population; migration; population structure.

Е.М. Ильин, Н.Г. Косолапенко

О МОДЕЛИРОВАНИИ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ИЗМЕНЕНИЙ ВЕЛИЧИНЫ ПЕНСИОННОГО ФОНДА

Евгений Михайлович Ильин – ведущий научный сотрудник ФГБУН «Санкт-Петербургский экономико-математический институт Российской академии наук», кандидат физико-математических наук, г. Санкт-Петербург; **e-mail: ivanov.s@iresras.ru**.

Нина Георгиевна Косолапенко – научный сотрудник ФГБУН «Санкт-Петербургский экономико-математический институт Российской академии наук», г. Санкт-Петербург; **e-mail: ivanov.s@iresras.ru**.

В рамках динамической дискретной демографической модели исследована зависимость изменений объемов поступлений в Пенсионный фонд, его расходов и средней величины пенсии от показателей рождаемости, смертности и миграции. Результаты исследования позволяют прогнозировать изменение величины Пенсионного фонда в условиях устойчивой динамики изменения параметров естественного воспроизводства и миграции.

Ключевые слова: пенсионная система; Пенсионный фонд; математическое моделирование; демографические процессы; возрастная структура; стабильное население; миграция; структура населения.

Введение. Суженное воспроизводство и процесс старения населения России ведет к нехватке средств Пенсионного фонда (ПФ) и делает актуальным исследование влияния демографической динамики на размер пенсий и объем ПФ. Настоящая работа посвящена моделированию влияний изменений показателей естественного воспроизводства и миграции населения на размер ПФ. Отдельно рассматривается влияние последствий изменений демографической обстановки на величину поступлений и объем расходов ПФ. Население рассматривается как совокупность возрастных групп. Размеры платежей, вносимых в ПФ возрастными группами занятого населения, и пенсий, получаемых различными возрастными группами пенсионеров, исчисляются в долях средней реальной заработной платы. В модели учитывается, что вариации параметров режима естественного воспроизводства и миграции меняют не только возрастные структуры работающего населения и контингента пенсионеров, но и величину средней по экономике заработной платы.

В настоящее время в России и за рубежом имеется достаточно много моделей работы пенсионных систем, охватывающих с разной степенью подробности различные варианты таких систем. Наиболее полные из моделей включают блоки экономической и демографической динамики (с учетом региональных различий), а также накопительный и распределительный варианты пенсионных систем. Прогнозирование при помощи таких моделей требует

значительных объемов исходной информации и расчетов многих вариантов. Предлагаемая модель пополнений ПФ предполагает выделение наиболее существенной демографической составляющей, при упрощенном учете экономических аспектов.

Наш подход к моделированию базируется на дискретной модели движения населения, учитывающей миграцию [7]. Модель обладает свойством эргодичности, обеспечивающим за счет асимптотической устойчивости стабилизацию динамики населения. Стабильное население этой демографической модели применяется при построении всех рассматриваемых нами моделей пополнения ПФ. При этом существенно используются некоторые результаты анализа сравнительной статистики модели, полученные нами ранее [5; 6]. В упомянутых работах, в частности, исследовано влияние изменений коэффициентов рождаемости, миграции и вероятностей дожития (компоненты вектора вероятностей дожития P_i , $i = 0, 1, \dots, \omega - 1$ определяются как доля лиц i -й возрастной группы, доживших за время Δ до $i + 1$ возрастной группы) на темп роста стабильного населения, его возрастную структуру и ряд других характеристик. Необходимые для полноты изложения сведения о модели, а также некоторые аналитические результаты из этих работ рассматриваются в разделе 3 «Вспомогательные аналитические результаты».

В работе рассматривается несколько вариантов моделирования изменений платежей в ПФ, его объемов и расходов под влиянием вариаций демографических показателей. Общим для всех вариантов элементом будет использование стабильного населения упомянутой демографической модели для исследования перестройки возрастной структуры работающего населения и контингента пенсионеров. Мы также обсуждаем механизма влияния изменений демографических параметров на величину средней по экономике заработной платы. В настоящей работе величина заработной платы определяется как среднее взвешенное значение, где весами служат доли возрастных групп трудоспособного населения. Для целей анализа опять используем стабильное население дискретной демографической модели. В дальнейшем для исследования характера связи размера средней заработной платы с демографическими переменными предполагается использовать некоторые агрегированные модели экономической динамики.

Полученные в работе результаты позволят судить о том, в каком направлении будут меняться размеры ПФ, объемы поступающих платежей и расходов, если тенденции изменения параметров естественного воспроизводства будут достаточно долговременными. Следует отметить, что проведенный в работе анализ базируется на выводе аналитических выражений, которые пригодны не только для нужд качественных рассматриваний, но и применимы при наличии соответствующей эконометрической поддержки для выполнения расчетов. Таким образом, результаты моделирования могут быть использованы для долгосрочного прогнозирования, а также при разработке программ государственного регулирования ПФ.

В работе, в частности, показано, что при распределительной пенсионной системе, когда размер пенсионного фонда незначителен, любые изменения коэффициентов рождаемости, ведущие к увеличению темпа роста стабильного населения и вероятностей дожития в дорабочих возрастах (при постоянстве остальных демографических параметров), приводят к росту объема пенсионного фонда в расчете на одного пенсионера.

Особое внимание в работе уделено анализу последствий увеличения продолжительности жизни в старших возрастных группах населения (процессу старения населения). Полученные формулы дают возможность оценить не только связанное с этим повышение расходов ПФ, но и выяснить, как можно преобразовать возрастной состав трудоспособного населения с тем, чтобы увеличение платежей в ПФ компенсировало рост расходов.

Схемы анализа возрастной структуры населения и используемых нами макроэкономических показателей как функций вероятностей дожития или функций коэффициентов миграции практически совпадают. Поэтому в работе обсуждается лишь влияние изменений вероятностей дожития и коэффициентов рождаемости. Анализ влияния коэффициентов рождаемости также не требует отдельного изложения, поскольку входит составной частью в изучение влияния изменений вероятностей дожития (подробнее см. раздел 3). Чтобы избежать повторений, некоторые понятия и обозначения вводятся в разделе 3 и в предыдущих разделах используются без пояснений.

В настоящее время пенсионные системы представлены в основном типами, промежуточными между чисто накопительной и чисто распределительной системами. Более подробно ознакомиться со спецификой моделирования и типами пенсионных систем можно, например, в работах [2; 3; 8; 9; 11]. Российская пенсионная система относится именно к такому промежуточному типу. Трудовая пенсия по старости может состоять из страховой и накопительной частей. Финансирование выплаты трудовой пенсии происходит за счет страховых взносов, вносимых работодателями. Кроме того, работник имеет возможность платить взносы негосударственным пенсионным фондам и затем получать дополнительную пенсию.

На первом этапе полагаем, что взносы в ПФ делаются лишь населением трудоспособного возраста, и будем рассматривать трудовые пенсии по старости без учета досрочных пенсий. Досрочные пенсии полагаются работникам определенных профессий, а также по инвалидности и по случаю потери кормильца. Не будем принимать в расчет ассигнования в ПФ из Федерального бюджета и получаемые ПФ доходы от инвестирования. Пенсии по государственному пенсионному обеспечению также не рассматриваются. Таким образом, мы не учитываем пенсии военнослужащим и приравненным к ним гражданам, их семьям, федеральным государственными служащим, а также социальные пенсии.

Обратимся теперь к анализу изменений объема накоплений в ПФ при изменении вероятностей дожития. Будем считать, что вклады в ПФ производятся как самим работником через частные или государственные институты, так и организацией, где он работает. Размеры взносов в ПФ и пенсий будем исчислять в долях W – средней реальной заработной платы (в нее включаются все виды дохода, полученные в связи с выполнением работ) лиц трудоспособного возраста.

Величина среднего взноса работника i -й группы в ПФ равна $h_i W$. Ставка пенсионного сбора состоит из двух частей: $h_i = h_{1i} + h_{2i}$, где h_{1i} – доля заработной платы, вносимой в ПФ самим работником, h_{2i} – платеж, перечисляемый в ПФ работодателем (обязательный и дополнительный) и равный доле заработной платы работника. Обычно обязательная часть выплат в ПФ рассчитывается как одинаковая для всех возрастных групп часть заработка. Выплачиваемые из ПФ средние пенсии для i -ой возрастной группы пенсионеров обозначим через $q_i W$, $i = \tau + 1, \tau + 2, \dots, \omega$. Будем также считать, что все коэффициенты h_i, q_i постоянны и положительны. В принятых нами обозначениях (см. раздел 3, формула (6)) объем ПФ будет равен:

$$W[L(\sigma + 1, \tau; h) - L(\tau + 1, \omega; q)], \quad h = (h_{\sigma+1}, h_{\sigma+2}, \dots, h_{\tau}), \quad q = (q_{\tau+1}, q_{\tau+2}, \dots, q_{\omega}).$$

С практической точки зрения больший интерес представляет размер ПФ в расчете на одного пенсионера. Он будет равен $\Pi = WM$,

$$\text{где } M = U - V, \quad U = \frac{L(\sigma + 1, \tau; h)}{L(\tau + 1, \omega; e)}, \quad V = \frac{L(\tau + 1, \omega; q)}{L(\tau + 1, \omega; e)}. \quad (1)$$

Здесь $e = (1, 1, \dots, 1)$ – вектор размерности $\omega + 1$. Очевидно, что $X = WU$ характеризует величину поступлений в ПФ в расчете на одного пенсионера, а $Z = WV$ – размер средней пенсии. Будем предполагать, что $M > 0$.

Предлагаемая здесь модель описывает в основном влияние демографических параметров и лишь во вторую очередь учитывает экономику. Поэтому мы не станем принимать во внимание инфляцию (предполагаем, что реальная заработная плата совпадает с номинальной).

Как уже упоминалось, будем считать, что W определяется как средневзвешенное значение, с весами, равными долям возрастных групп трудоспособного населения. В принятых обозначениях среднее значение заработной платы W задается отношением $W = L(\sigma + 1, \tau; w)/L(\sigma + 1, \tau; e)$. Здесь компоненты w_i , $i = \sigma + 1, \sigma + 2, \dots, \tau$ – постоянные среднедушевые значения заработной платы в i -ой возрастной группе. В этом случае W изменяется лишь за счет перестройки возрастной структуры группы трудоспособного населения, и это изменение характеризуется дифференциалом dW . Для вычисления производной $\partial W/\partial \mu$ надо использовать формулу (11), а для производных $\partial W/\partial P_j$ – формулу (13), в которых $a = c = \sigma + 1$ и $b = d = \tau$. Отметим, что $\partial W/\partial P_j = 0$ при $0 \leq j \leq \sigma$ и $\tau \leq j \leq \omega - 1$.

1. Анализ величины средней пенсии и величины платежей в ПФ. Вначале мы исследуем поведение средней пенсии при изменении вероятностей дожития. Эта задача имеет и самостоятельный интерес. Поскольку $dZ = VdW + WdV$ и дифференциал dW анализировался выше, осталось вычислить dV . Как обычно $\partial V/\partial \mu$ находится с помощью формулы (11). После валоризации пенсионных прав (валоризация – повышение размера расчетного пенсионного капитала застрахованного лица), которая в большей степени увеличила пенсии лиц старших возрастов, можно считать, что последовательность q монотонно растет. В результате: $\partial V/\partial \mu < 0$. Производные $\partial V/\partial P_j$ найдем посредством формулы (13), из которой видно, что $\partial V/\partial P_j = 0$ для $0 \leq j \leq \tau$.

Для дальнейшего исследования удобно представить дифференциал dZ в виде суммы $dZ = dZ_{\mu} + dZ_P$,

$$\text{где } dZ_{\mu} = VdW_{\mu} + WdV_{\mu}, \quad dZ_P = VdW_P + WdV_P.$$

Пусть вероятности дожития P_j меняются лишь в диапазоне $0 \leq j \leq \sigma$. Тогда, поскольку $\partial V/\partial P_j = \partial W/\partial P_j = 0$, имеем $dZ = dZ_{\mu}$. При возрастании темпа роста стабильного населения μ дифференциал $dV_{\mu} < 0$, но знак dW_{μ} может быть любым, поэтому сделать определенный вывод о знаке dZ_{μ} нельзя. Если дополнительно предположить, что последовательность w неубывающая, то $dW_{\mu} < 0$, откуда и $dZ_{\mu} < 0$.

Предположим теперь, что вероятности дожития варьируют только в интервале

$\sigma + 1 \leq j \leq \beta - 1$. Будем считать, что $\beta \leq \tau - 1$. По-прежнему $\partial V/\partial P_j = 0$ и тогда $dZ = dZ_\mu + VdW_p$.

Производные $\partial W/\partial P_j$ вычисляются при помощи (13), где надо положить $a = c = \sigma + 1$ и $b = d = \tau$. Случай $\beta \leq j \leq \tau - 1$ отличается от предыдущего тем, что здесь $d\mu = 0$ (см. формулу (18)). Поэтому $dZ = dZ_p = VdW_p$.

Изменения вероятностей дожития в возрастной группе с номером τ на средней пенсии не сказываются, т.е. $dZ = 0$. В самом деле, при $j = \tau$ оказывается, что $d\mu = 0$ и $\partial V/\partial P_j = \partial W/\partial P_j = 0$.

Осталось рассмотреть интервал $\tau + 1 \leq j \leq \omega - 1$, в котором $d\mu = 0$ и $\partial W/\partial P_j = 0$. Это приводит к равенству $dZ = WdV_p$. Как и выше, для производных воспользуемся формулой (13), где $a = c = \tau + 1$ и $b = d = \omega$.

Подобным же образом анализируются изменения $X = WU$ – величины поступлений в ПФ в расчете на одного пенсионера. Здесь функция U задана формулой (1). Для вычисления производных $\partial U/\partial P_j$ следует воспользоваться формулой (14), в которой надо принять $a = \sigma + 1$, $b = \tau$, $c = \tau + 1$ и $d = \omega$. Эта формула показывает, что $\partial U/\partial P_j = 0$, если $0 \leq j \leq \sigma$, и $\partial U/\partial P_j < 0$ во всех других случаях, т.е. когда $\sigma + 1 \leq j \leq \omega - 1$.

Опять начнем с диапазона изменений P_j в дорабочих возрастах: $0 \leq j \leq \sigma$. Из (13) и (14) вытекает, что $\partial U/\partial P_j = \partial W/\partial P_j = 0$, и в результате $dU = dU_\mu$. В разделе 3 показано, что $\partial U/\partial \mu > 0$. Предполагая последовательность w невозрастающей и $d\mu > 0$, получим неравенство $dW_\mu > 0$. Таким образом, в этих предположениях $dX = dX_\mu > 0$.

Пусть $\sigma + 1 \leq j \leq \beta - 1$, тогда $dX = dX_\mu + dX_p$. Для $\beta \leq j \leq \tau - 1$ $dX = dX_p$ и, наконец, при $\tau \leq j \leq \omega - 1$ имеем $dX = WdU_p$, поскольку здесь $\partial W/\partial P_j = 0$. При возрастании вероятностей дожития в последнем диапазоне возрастов получим $dX = WdU_p < 0$. Действительно, возрастание численности пенсионеров при неизменной численности лиц трудоспособного возраста, и тем самым постоянстве платежей, приводит к уменьшению поступлений в ПФ в расчете на одного пенсионера.

2. Анализ изменений величины ПФ. Обратимся теперь к вопросу об изменении объема ПФ в расчете на одного пенсионера. Представим $d\Pi$ в виде двух слагаемых $d\Pi = d\Pi_\mu + d\Pi_p$. Поскольку $\Pi = WM$, то $d\Pi_\mu = MdW_\mu + WdM_\mu$, $d\Pi_p = MdW_p + WdM_p$.

Из предыдущих результатов следует, что в случае роста μ $dM_\mu = dU_\mu - dV_\mu > 0$, если последовательность q монотонно растет. Детальный анализ приводит к выводу, что это условие излишне. Покажем это. Целесообразно для краткости записи формул ввести обозначения

$$D_i^1 = D_i(\tau+1, \omega; e), \quad R_i^1 = \sum_{j=\tau+1}^{\omega} \gamma_j D_j^1 - \gamma_i, \quad i = \sigma+1, \sigma+2, \dots, \omega.$$

Используем формулу (5) и найдем, что $\frac{\partial M}{\partial \mu} = \sum_{j=\sigma+1}^{\tau} h_j R_j^1 D_j^1 - \sum_{j=\tau+1}^{\omega} q_j R_j^1 D_j^1$.

С ростом i функции R_i^1 монотонно убывают. Принимая это во внимание, получим нужную оценку $\frac{\partial M}{\partial \mu} > R_\tau^1 \sum_{j=\sigma+1}^{\tau} h_j D_j^1 - R_{\tau+1}^1 \sum_{j=\tau+1}^{\omega} q_j D_j^1 > R_{\tau+1}^1 M > 0$.

Здесь учтено, что $M > 0$ и $R_{\tau+1}^1 = \sum_{j=\tau+1}^{\omega} (\gamma_j - \gamma_{\tau+1}) D_j^1 > 0$, так как $\gamma_{\tau+1} \leq \gamma_j$ при $\tau + 1 \leq j \leq \omega$.

Проделанные выкладки показывают, что $d\Pi_\mu$ заведомо будет увеличиваться (уменьшаться) с ростом (уменьшением) ведущего собственного числа μ , если $0 \leq dW_\mu$. Это относится и к тем случаям, когда среднюю заработную плату W можно считать не зависящей от возрастной структуры. При распределительной пенсионной системе размер ПФ невелик, так как он практически сразу же распределяется в виде пенсий и в нем остается лишь незначительная страховая часть. Если допустимо считать, что $M \approx 0$, то в $d\Pi_\mu$ будет доминировать второе слагаемое WdM_μ и отмеченный характер изменений ПФ сохранится и в этом случае.

Для анализа dM_p удобно использовать представление $dM_p = dU_p - dV_p$. Отметим, что в данном случае, благодаря структуре формулы (4), последствия изменений вероятностей дожития можно предугадать заранее. Эта формула показывает, что при изменении P_j интенсивность изменений численностей старших возрастных групп одинакова (не зависит от их номеров). Пусть вероятность дожития P_j изменилась в одной из групп дорабочего возраста, т.е. $0 \leq j \leq \sigma$. Не трудно видеть, что поступления в ПФ и его расходы изменятся в одинаковой степени (в P_j^{-1} раз) и в результате $d\Pi_p = 0$. По той же причине и $dW_p = 0$. Рассмотрим одну из групп трудоспособного возраста, и пусть для определенности в ней возросла вероятность дожития: $dP_j > 0$. Расходы ПФ возрастут в P_j^{-1} раз и в той же степени вырастут поступления, но лишь от более старших групп (с номерами $i > j$), поэтому дифференциал $d\Pi_p < 0$. Очевидным образом этот же результат сохранится и для групп пенсионеров.

Приведем теперь формулы для производных $\partial M/\partial P_j$. Уже пояснялось, что $\partial M/\partial P_j = 0$, $0 \leq j \leq \sigma$. Для проверки равенств $\partial U/\partial P_j = \partial V/\partial P_j = 0$ достаточно воспользоваться формулами (13) и (14). Диапазон трудоспособных возрастов: $\sigma + 1 \leq j \leq \tau$. По-прежнему, в соответствии с (13) и (14), получим, что $\partial V/\partial P_j = 0$, и теперь $\partial M/\partial P_j = \partial U/\partial P_j < 0$. Для старших возрастов,

$\tau + 1 \leq j \leq \omega - 1$, имеем $\partial U/\partial P_j < 0$, но формула (13) сейчас определенно знак $\partial V/\partial P_j$ не указывает. Однако, как и следовало ожидать, $\partial M/\partial P_j < 0$. Действительно, в силу (13), (14), после несложных преобразований найдем, что
$$\frac{\partial M}{\partial P_j} = -P_j^{-1} \sum_{i=j+1}^{\omega} (M + q_i) D_i(\tau + 1, \omega; e). \quad (2)$$

Таким образом, для групп трудоспособного возраста и старше: $\partial M/\partial P_j < 0$.

Точно так же, как мы делали выше, рассмотрим три возрастные категории населения. Выпишем представления дифференциала $d\Pi$ для каждой из этих категорий, считая, что вероятности дожития изменяются только в рассматриваемой категории, а в других они постоянны. Для определенности полагаем, что все вероятности дожития возрастают: $dP_j > 0$.

Лица дорабочего возраста. Здесь $0 \leq j \leq \sigma$ и $d\Pi = d\Pi_{\mu}$. При этом $dM_{\mu} > 0$. Население трудоспособного возраста ($\sigma + 1 \leq j \leq \tau$). Выделим несколько интервалов изменений номеров j . Пусть $\sigma + 1 \leq j \leq \beta - 1$, тогда $d\Pi = d\Pi_{\mu} + d\Pi_p$, причем $dM_p = dU_p < 0$. Как и раньше, мы считаем, что $\beta \leq \tau - 1$. Для интервала $\beta \leq j \leq \tau - 1$ отличие лишь в том, что вероятности дожития уже не влияют на рождаемость, поэтому $d\Pi_{\mu} = 0$ и $d\Pi = d\Pi_p$. Для последней возрастной группы трудоспособного населения так же, как и для пенсионных возрастов (т. е. в интервале $\tau \leq j \leq \omega - 1$) $\partial W/\partial P_j = 0$, поэтому имеет смысл объединить ее со старшими группами. Согласно формуле (2) $d\Pi = WdM_p < 0$ при $\tau + 1 \leq j \leq \omega - 1$ и это же верно для $j = \tau$, так как $\partial V/\partial P_{\tau} = 0$ и $\partial U/\partial P_{\tau} < 0$.

Следует заметить, что если пенсионная система в основном устроена как распределительная или заработная плата незначительно меняется в зависимости от режима воспроизводства, т.е. можно считать $M \approx 0$ и $dW \approx 0$, то изменения величины ПФ определяются главным образом перестройкой возрастной структуры стабильного населения.

Применим одно из приложений полученных результатов к анализу последствий старения населения. Выше мы видели, что увеличение вероятностей дожития в пенсионных возрастах уменьшает объем ПФ на величину WdM_p . Выясним, как должен меняться режим воспроизводства в допенсионных возрастах, чтобы компенсировать убыль ПФ. Пусть $d\tilde{\Pi}$ – поступления в ПФ за счет этих изменений. Очевидно, что нашу задачу решают любые вариации коэффициентов рождаемости и вероятностей дожития, обеспечивающие равенство $d\tilde{\Pi} - WdM_p = 0$. Если ограничить задачу и определять компенсацию $d\tilde{\Pi}$ только за счет рождаемости или только за счет трансформации вероятностей дожития в дорабочих возрастах, или за счет обоих процессов одновременно, то параметры воспроизводства следует определять из уравнения $d\Pi_{\mu} - WdM_p = 0$. Допустим кроме того, что заработную плату W можно считать постоянной, тогда уравнение еще упрощается: $dM_{\mu} - dM_p = 0$.

Обсудим некоторые обобщения задачи о пополнении ПФ, рассмотрение которых не требует привлечения новых соображений, а отличается от анализа основного варианта лишь техническими деталями.

Для приблизительной оценки нагрузки на пенсионную систему часто употребляют показатели старения, в том числе и коэффициент демографической нагрузки за счет пожилых. Напомним, что демографическая нагрузка за счет пожилых H определяется как отношение суммарной численности лиц старше трудоспособного возраста к суммарной численности лиц трудоспособного возраста. Если в модели дополнительно предположить независимость коэффициентов от возрастного состава: $h = a = \text{const}$, $q = b = \text{const}$, то дело легко свести к анализу демографической нагрузки за счет пожилых. Действительно, тогда $\Pi = W(aH^{-1} - b)$. Разберем для простоты лишь случай увеличения коэффициентов рождаемости. Имеем $d\Pi(\mu)/d(\mu) = (aH^{-1}(\mu) - b)(dW(\mu)/d\mu) - aW(dH(\mu)/d(\mu))/H^2$.

Используя формулу (9) при $a < b < c < d$, не трудно увидеть, что $dH(\mu)/d(\mu) < 0$, и поэтому второе слагаемое $aW(dH(\mu)/d(\mu))/H^2 < 0$. Однако структура вектора w , такова, что достаточные условия знакоопределенности производной $dW(\mu)/d\mu$ не выполняются (см. раздел 3). Поэтому в случае роста рождаемости дифференциал $d\Pi_{\mu}$ может иметь любой знак.

Обобщим модель пополнения ПФ, включив в нее группы лиц, получающих досрочные трудовые пенсии и учтя вклад работающих пенсионеров. Среднюю заработную плату W теперь надо вычислять не только для трудоспособных возрастов, а для всего занятого населения. Определим также аналоги входящих в (1) переменных U и V . Как и раньше, объем ПФ запишем в виде $\Pi = WM$, $M = U - V$, где теперь

$$W = \frac{L(\sigma + 1, \tau + \varepsilon; w)}{L(\tau + 1, \tau + \varepsilon; e)}, \quad U = \frac{L(\sigma + 1, \tau + \varepsilon; h)}{L(\tau - \delta, \omega; e)}, \quad V = \frac{L(\tau - \delta, \omega; q)}{L(\tau - \delta, \omega; e)}.$$

Здесь ε, δ – целые числа, такие, что $\delta > 1$, $\varepsilon > 1$ и $\sigma + 1 < \tau - \delta$, $\tau + \varepsilon < \omega - 1$.

Исследование обобщенной модели нетрудно провести, перефразируя анализ основного варианта. Поясним некоторые новые обстоятельства. Для вычисления $\partial U/\partial P_j$ сейчас надо использовать формулу (15). За счет пересечения возрастных групп пенсионеров и лиц, вносящих пенсионные сборы, модель утратила некоторые «хорошие» свойства. В частности, неравенства $\partial M/\partial \mu > 0$ и $\partial U/\partial \mu > 0$ теперь могут нарушаться.

Приведем формулы, задающие вид дифференциала $d\Pi$ в различных возрастных

категориях. По-прежнему предполагаем, что вероятности дожития возрастают только в рассматриваемой категории. Для интервала дорабочих возрастов ($0 \leq j \leq \sigma$) $d\Pi = d\Pi_\mu$. Группы репродуктивных возрастов: $\sigma + 1 \leq j \leq \beta - 1$. При $\sigma + 1 \leq j \leq \tau - \delta - 1$ имеем: $d\Pi = d\Pi_\mu + d\Pi_P$, $d\Pi_P = MdW_P - WdU_P$ и $dU_P < 0$. Если $\tau - \delta \leq j \leq \beta - 1$, то $d\Pi = d\Pi_\mu + d\Pi_P$, как и в предыдущей категории, но dU_P теряет знакоопределенность. Более старшие возрастные группы ($\beta \leq j \leq \omega - 1$) не влияют на уровень рождаемости, поэтому $d\Pi = d\Pi_P$. Для возрастных групп, где нет работающих пенсионеров, результат удастся уточнить: $d\Pi_P = WdM_P < 0$. Действительно, здесь $\partial W/\partial P_j = 0$ и $\partial M/\partial P_j < 0$ в силу аналога равенства (2), для доказательства которого используются формулы (13) и (15).

До сих пор мы определяли заработную плату W как средневзвешенное значение и в качестве весов использовали доли возрастных групп трудоспособного населения. Без принципиальных изменений можно легко перефразировать полученные результаты, заменив категорию трудоспособного населения на трудоспособное в трудоспособном возрасте население.

3. Вспомогательные аналитические результаты. В этом разделе мы приведем необходимые сведения о модели и формулы, посредством которых в работе анализируются конкретные макроэкономические показатели.

В качестве математической модели движения населения мы будем использовать описанную в [7] дискретную демографическую модель, обобщающую классическую модель Лесли за счет учета миграции. Обозначим через $n(t)$ вектор-столбец, компоненты которого представляют собой численности отдельных возрастных групп

$$n(t) = (n_0(t), n_1(t), \dots, n_{\omega-1}(t), n_\omega(t)).$$

Здесь $n_i(t)$ – численность i -й возрастной группы в момент времени t , ω – номер последней возрастной группы. Всюду ниже принято, что время и возраст населения меняются с одинаковым постоянным интервалом, равным Δ .

Процесс возобновления (динамика населения) поколений с учетом миграции будет описываться рекуррентным соотношением $n(t + \Delta) = Ln(t) + Rn(t) \equiv L_m n(t)$. Здесь L – не зависящая от времени $(\omega+1) \times (\omega+1)$ матрица Лесли (матрица «передвижки»), описывающая влияние рождаемости и смертности [4; 10]. Матрица $R = \text{diag}(r)$, где $r = (r_0, r_1, \dots, r_\omega)$ вектор возрастных коэффициентов миграционного прироста, описывает вклад миграции в изменение численности и структуры населения.

Матрица L_m при $r \geq 0$ имеет лишь неотрицательные элементы и, как следствие, ее математические свойства будут вытекать из теории неотрицательных матриц [1]. При наличии компонент $r_j < 0$, L_m относится к типу квазиотрицательных матриц (вещественная матрица называется квазиотрицательной, если все ее недиагональные элементы неотрицательны).

При наличии отрицательных коэффициентов миграции матрица L_m имеет простое вещественное собственное число μ_0 и соответствующий ему положительный собственный вектор. Чтобы исключить из рассмотрения периодические режимы, будем всюду ниже предполагать, что $|\mu_i| < \mu_0$, $i = 1, 2, \dots, \omega$. Многочисленные расчеты матрицы динамики, выполненные на реальных данных, показали, что наше предположение всегда выполняется.

При сделанных предположениях динамическая система обладает свойством эргодичности. При больших временах динамика стабилизируется и

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{n(t)}{\mu_0^t} = \pi u, \quad \pi = \frac{(v, n(0))}{(v, u)}.$$

Здесь через (\bullet, \bullet) обозначено скалярное произведение векторов, u , v – соответственно правый и левый собственные вектора матрицы L_m , отвечающие ведущему собственному числу μ_0 . Возрастная структура предела не зависит от начального населения $n(0)$ и определяется собственным вектором u , который, в свою очередь, полностью определяется параметрами режима естественного воспроизводства и миграции. Ведущее собственное число μ_0 задает темп роста стабильного населения.

Пусть u_i , $i = 0, 1, \dots, \omega$, – компоненты вектора стабильного населения u , т. е. численность i -ой возрастной группы стабильного населения. Собственные векторы определяются с точностью до произвольного множителя, и компоненты вектора u можно выбрать в следующем виде:

$$u_i(\mu(P), P) = l_i \prod_{j=1}^i (\mu(P) - r_j)^{-1}, \quad i=1, 2, \dots, \omega, \quad u_0 = l_0 \quad (3)$$

Здесь $l_0 = 1$, $l_i = P_0 P_1 \dots P_{i-1}$, $i = 1, 2, \dots, \omega$, – числа доживающих до возраста i , P_i , $i = 0, 1, \dots, \omega - 1$, – компоненты вектора вероятностей дожития $P = (P_0, P_1, \dots, P_{\omega-1})$, определяемые как доля лиц i -ой возрастной группы, доживших за время Δ до $i + 1$ возрастной группы. Всюду ниже будем предполагать, что $(\mu - r_j) > 0$, $j = 0, 1, \dots, \omega$.

Из формулы (3) получим, что

$$\frac{\partial u_i(P)}{\partial P_j} = \begin{cases} 0, & \text{если } 0 \leq i \leq j \leq \omega - 1, \\ P_j^{-1} u_i(P), & \text{если } 0 \leq j < i \leq \omega, \end{cases} \quad (4)$$

а также

$$\frac{1}{u_i(\mu)} \cdot \frac{\partial u_i(\mu)}{\partial \mu} = -\gamma_i(\mu), \quad \gamma_i(\mu) = \sum_{j=1}^i (\mu - r_j)^{-1}, \quad 1 \leq i \leq \omega, \quad \gamma_0 = 0. \quad (5)$$

Функция $\gamma_i(\mu)$ монотонно возрастает вместе с номером i .

Большинство рассматриваемых нами экономических показателей возрастной структуры стабильного населения можно представить как отношение двух линейных форм, определяемых на векторе $u = (u_0, u_1, \dots, u_\omega)$.

$$N(a, b, c, d) = \frac{\sum_{i=a}^b s_i^1 u_i}{\sum_{i=c}^d s_i^2 u_i} \equiv \frac{L(a, b; s^1)}{L(c, d; s^2)} \quad (6)$$

Будем считать, что компоненты векторов s^j , $j = 1, 2$, задающих линейные формы, неотрицательны. Введем в рассмотрение «обобщенные доли» возрастных групп u_i , $i = 0, 1, \dots, \omega$.

$$D_i(m, n; \hat{s}) = \frac{u_i}{\sum_{i=m}^n \hat{s}_i u_i}, \quad \hat{s}_i \geq 0, \quad i = m, m+1, \dots, n, \quad 0 \leq m \leq n \leq \omega. \quad (7)$$

Если все $\hat{s}_i = 1$, $i = m, m+1, \dots, n$, то условимся обозначать вектор \hat{s} через e . Теперь (6) можно, используя (7), записать в виде

$$N(a, b, c, d) = \sum_{i=a}^b s_i^1 D_i(c, d; s^2).$$

Вычислим дифференциал отношения $N(a, b, c, d)$ как функции переменных $P = (P_0, P_1, \dots, P_{\omega-1})$:

$$dN(\mu(P), P) = N'_\mu(\mu(P), P) d\mu(P) + \sum_{i=0}^{\omega-1} \frac{\partial N(\mu(P), P)}{\partial P_i} dP_i \equiv dN_\mu + dN_P. \quad (8)$$

Дифференцируя формулу (2) по μ и используя (5), найдем, что

$$N'_\mu = N \left\{ \sum_{i=c}^d \gamma_i s_i^2 D_i(c, d; s^2) - \sum_{i=a}^b \gamma_i s_i^1 D_i(a, b; s^1) \right\}. \quad (9)$$

Поскольку на неотрицательные векторы s^j , $j = 1, 2$ не накладывается никаких других ограничений, мы не можем, как видно из (9), судить о знаке производной N'_μ . Использование свойства монотонности последовательности функций γ_i позволяет указать налагаемые на эти вектора условия, при которых производная оказывается знакоопределенной. С этой целью введем в рассмотрение выражения

$$I(m, n; \hat{s}) = \sum_{i=m}^n \gamma_i \hat{s}_i D_i(m, n; \hat{s}) - R(m, n); \quad R(m, n) = \sum_{i=m}^n \gamma_i D_i(m, n; e). \quad (10)$$

Посредством введенных формул производная N'_μ представима в виде

$$N'_\mu = N \left\{ R(c, d) - R(a, b) + I(c, d; s^2) - I(a, b; s^1) \right\}. \quad (2.2.11)$$

В [6] показано, что средние значения $R(m, n)$ при небольших величинах коэффициентов миграции близки к средним возрастам совокупностей возрастных групп, по которым рассчитываются $R(m, n)$. Это соображение дает возможность судить о знаке разности $R(c, d) - R(a, b)$ в формуле (11). При помощи неравенства Чебышева для средних значений [12. С. 59–60], можно установить, что $I(m, n; \hat{s}) > 0$ ($I(m, n; \hat{s}) < 0$), если последовательность \hat{s} будет неубывающей (невозрастающей). $I(m, n; \hat{s}) = 0$, когда $\hat{s} = \text{const}$. Стало быть, при $a = c$, $b = d$ из (10) и (11) видно, что $N'_\mu > 0$, если s^2 неубывающая, а s^1 – невозрастающая последовательности, и $N'_\mu < 0$ – в противоположном случае.

Предположим, что $a \leq b \leq c < d$ или $a < b \leq c \leq d$ и хотя бы одна компонента каждого из векторов s^1 и s^2 строго положительна. Покажем, что в этих случаях $N'_\mu > 0$. Пусть для определенности выполнено второе неравенство. Для доказательства заметим, что согласно (9) знак производной определяется выражением

$$\sum_{j=c}^d \gamma_j s_j^2 u_j \cdot \sum_{l=a}^b s_l^1 u_l - \sum_{l=a}^b \gamma_l s_l^1 u_l \cdot \sum_{j=c}^d s_j^2 u_j \geq \sum_{l=c}^d s_l^2 u_l \cdot \left[\sum_{j=a}^b (\gamma_c - \gamma_j) s_j^1 u_j \right] > 0, \quad \text{поскольку } \gamma_j \leq \gamma_c \text{ при } a \leq j \leq b.$$

Обратимся к вычислению производных N'_{P_j} . Имеем

$$N'_{P_j} = \frac{\sum_{i=a}^b s_i^1 \frac{\partial u_i}{\partial P_j} - N \sum_{i=c}^d s_i^2 \frac{\partial u_i}{\partial P_j}}{\sum_{i=c}^d s_i^2 u_i}. \quad (12)$$

Мы не будем рассматривать все варианты соотношений между параметрами a, b, c и d , а остановимся лишь на тех, которые встречаются в формулах, определяющих исследуемые нами экономико-демографические показатели.

1. Пусть $0 < a = c < b = d < \omega$. Воспользуемся формулой (4), тогда

$$N'_{P_j} = \begin{cases} 0, & 0 \leq j \leq a-1, \\ P_j^{-1} \sum_{i=j+1}^b s_i^2 D_i(a, b; s^2) \left[\sum_{i=j+1}^b s_i^1 D_i(j+1, b; s^2) - N \right], & a \leq j \leq b-1, \\ 0, & b \leq j \leq \omega-1. \end{cases} \quad (13)$$

Ясно, что знак производной при $a \leq j \leq b-1$ обуславливается разностью между N и отношением форм $L(j+1, b; s^1)$ и $L(j+1, b; s^2)$, т.е. форм, определенных лишь на тех компонентах вектора возрастных групп u , на которые влияет изменение вероятности дожития P_j . Формулу (13) можно преобразовать к виду

$$N'_{P_j} = P_j^{-1} \sum_{i=a}^j s_i^2 D_i(a, b; s^2) \left[N - \sum_{i=a}^j s_i^1 D_i(a, j; s^2) \right], \quad a \leq j \leq b-1.$$

При такой форме записи N сравнивается с отношением форм $L(a, j; s^1)$ и $L(a, j; s^2)$, т.е. форм, определенных лишь на тех компонентах вектора возрастных групп u , на которые не влияет изменение вероятности дожития P_j . Этот же результат можно переформулировать иначе: знак производной определяется разностью между средним взвешенным значением отношения s_i^1 / s_i^2 , рассчитанным по всей совокупности $i = a, a+1, \dots, b$, и средним взвешенным значением, рассчитанным по совокупности $i = a, a+1, \dots, j$.

Замечание. Если предположить $0 \leq a = c < b = d \leq \omega$, то первая и третья строки формулы (13) не имеют смысла и наш случай исчерпывается второй строкой формулы. Мы распространим это замечание на все рассматриваемые ниже варианты изменений параметров a, b, c, d и будем приводить формулировки лишь для случаев, когда все они строго положительны и строго меньше ω .

2. Пусть $0 < a < b < c < d < \omega$. Использование (12) и (4) приводит к следующему результату

$$N'_{P_j} = \begin{cases} 0, & 0 \leq j \leq a-1, \\ -P_j^{-1} \sum_{i=a}^j s_i^1 D_i(c, d; s^2), & a \leq j \leq b-1, \\ -P_j^{-1} N, & b \leq j \leq c-1, \\ -P_j^{-1} N \sum_{i=j+1}^d s_i^2 D_i(c, d; s^2), & c \leq j \leq d-1, \\ 0, & d \leq j \leq \omega-1. \end{cases} \quad (14)$$

3. Пусть $0 < a < c < b < d < \omega$.

$$N'_{P_j} = \begin{cases} 0, & 0 \leq j \leq a-1, \\ -P_j^{-1} \sum_{i=a}^j s_i^1 D_i(c, d; s^2), & a \leq j \leq c-1, \\ P_j^{-1} \sum_{i=j+1}^d s_i^2 D(c, d; s^2) \left[\sum_{i=j+1}^b s_i^1 D_i(j+1, d; s^2) - N \right], & c \leq j \leq b-1, \\ P_j^{-1} \sum_{i=j+1}^d s_i^2 D_i(c, d; s^2), & b \leq j \leq d-1, \\ 0, & d \leq j \leq \omega-1. \end{cases} \quad (15)$$

$$N'_{P_j} = P_j^{-1} \sum_{i=c}^j s_i^2 D_i(c, d; s^2) \left[N - \sum_{i=a}^j s_i^1 D_i(c, j; s^2) \right], \quad c \leq j \leq b-1.$$

Осталось представить дифференциал $du(P)$ как функцию вероятностей дожития P_j , $j = 0, 1, \dots, \omega - 1$. Нужные вычисления были проведены в [6], где получена формула

$$d\mu(P) = g(P) \sum_{j=0}^{\beta-1} P_j^{-1} f_{j+1} dP, \quad g^{-1} = \sum_{j=0}^{\beta} (\mu - r_j)^{-1} f_j, \quad f_k = \begin{cases} \sum_{i=\alpha}^{\beta} D_i \Phi_i, & 0 \leq k \leq \alpha, \\ \sum_{i=k}^{\beta} D_i \Phi_i, & \alpha + 1 \leq k \leq \beta. \end{cases} \quad (16)$$

Здесь $D_i, i = 0, 1, \dots, \omega$, – доля i -ой возрастной группы в стабильном населении, $\Phi_i, i = \alpha, \alpha + 1, \dots, \beta$, – возрастные коэффициенты рождаемости, α и β – номера младшей и старшей групп репродуктивного периода. Функция g^{-1} характеризует суммарный вклад возрастных групп в воспроизводство населения как за счет рождаемости, так и миграции. Формулу (16) можно получить, дифференцируя характеристический полином $\det(L_m - \mu I)$ по P_j .

Выясним, как будет меняться задаваемое (6) отношение $N(a, b, c, d)$ при изменении возрастных коэффициентов рождаемости $\Phi_i, i = \alpha, \alpha + 1, \dots, \beta$. В данном случае, по сравнению с анализом зависимости $N(a, b, c, d)$ от вероятностей дожития, дело значительно упрощается. Действительно, из формулы (3) видно, что компоненты вектора u , задающего численности групп стабильного населения, не зависят непосредственно от коэффициентов рождаемости, а их влияние проявляется только через зависимость от них ведущего собственного числа μ . Поэтому дело сводится к выяснению зависимости $N(a, b, c, d)$ от ведущего собственного числа μ :

$$dN(\mu(\Phi)) = N'_\mu(\mu(\Phi)) d\mu(\Phi). \quad (17)$$

Здесь N'_μ задается формулами (9) или (11), Φ – вектор коэффициентов рождаемости. При этом в (17) вместо (16) надо использовать формулу (см. [6])

$$d\mu(\Phi) = g \cdot \sum_{j=\alpha}^{\beta} u_j(\mu(\Phi)) d\Phi_j. \quad (18)$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. М.: Наука, 1967. 576 с.
2. Гурвич Е.Т. Принципы новой пенсионной реформы // Вопросы экономики. 2011. № 4. С. 4–31.
3. Гурвич Е., Сони́на Ю. Микроанализ российской пенсионной системы // Вопросы экономики. 2012. № 2. С. 27–51.
4. Демографические процессы и их закономерности / под ред. А.Г. Волкова. М.: Мысль, 1986. 192 с.
5. Ильин Е.М., Косолапенко Н.Г. Моделирование влияния структуры рождаемости на долгосрочную динамику населения // Моделирование в задачах городской и региональной экономики: материалы III Всероссийской конференции, 24–25 октября 2011 г. СПб.: Нестор-История, 2011. С. 76–79.
6. Ильин Е.М., Косолапенко Н.Г. Моделирование влияния изменений параметров естественного воспроизводства и миграции на темп роста и возрастную структуру стабильного населения // Экономико-математические исследования: математические модели и информационные технологии. М.: Нестор-История, 2012. С. 78–101.
7. Ильин Е.М., Косолапенко Н.Г., Сафарова Г.Л. Оценка замещающей миграции // Экономико-математические исследования: математические модели и информационные технологии. Ч. 1. СПб.: Наука, 2005. С. 186–200.
8. Кудрин А., Гурвич Е. Старение населения и угроза бюджетного кризиса. Глобальные демографические тренды // Вопросы экономики. 2012. № 3. С. 52–79.
9. Соловьев А.К. Долгосрочное прогнозирование развития пенсионной системы России: факторы и условия // Проблемы прогнозирования. 2012. № 3. С. 86–102.
10. Староверов О.В. Азы математической демографии. М.: Наука, 1997. 158 с.
11. Староверов О.В. О переходе на накопительную систему пенсионного обеспечения // Экономика и математические методы. 2002. Т. 38. Вып. 2. С. 25–35.
12. Харди Г.Г., Литтльвуд Дж.Е., Полиа Г. Неравенства. М.: Иностранная литература, 1948. 456 с.

T.I. Leonova, M.V. Selivanova

MODEL OF PERSONNEL MOTIVATION IN QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

Tatyana Leonova – professor, the Department of Economics and Quality Management, St. Petersburg State University of Economics, Doctor of Economics, Professor, St. Petersburg; **e-mail: leonova5858@mail.ru.**

Marina Selivanova – candidate for PhD, the Department of Economics and Quality Management, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg; **e-mail: selivanova_m@bk.ru.**

We consider theoretical issues of forming a model of personnel motivation in the quality management system according to the principles of total quality management, provisions of organization's self-assessment to check the conformity with the criteria of Quality prize. We introduce an extended model including the relations between an organization and employee that serves as the basis for developing a practical algorithm of motivation development to increase performance and effectiveness of quality management systems.

Keywords: *personnel motivation; quality management systems; Quality prize; total quality management.*

Т.И. Леонова, М.В. Селиванова

МОДЕЛЬ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Татьяна Иннокентьевна Леонова – профессор кафедры экономики и управления качеством ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», доктор экономических наук, профессор, г. Санкт-Петербург; **e-mail: leonova5858@mail.ru.**

Марина Викторовна Селиванова – аспирант кафедры экономики и управления качеством ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург; **e-mail: selivanova_m@bk.ru.**

Рассматриваются теоретические вопросы формирования модели мотивации персонала в системе менеджмента качества на принципах всеобщего менеджмента качества, положениях самооценки организации на соответствие критериям Премии по качеству. Представлена расширенная модель, включающая взаимоотношения организации и личности работника, на основе которой построен практический алгоритм развития мотивации по повышению результативности и эффективности систем менеджмента качества.

Ключевые слова: *мотивация персонала; системы менеджмента качества; Премия по качеству; всеобщий менеджмент качества.*

Происходящие изменения в экономике страны вызывают необходимость разработки и внедрения систем мотивации трудовой деятельности, которые бы отвечали современным условиям ограниченности ресурсов, международным стандартам в области качества и требованиям окружающей среды.

Как известно, мотивацию можно рассматривать как непрерывный процесс воздействия на индивидуум или коллектив людей, направленный на достижение целей организации. Фундаментальной основой для формирования модели мотивации в системе менеджмента качества (СМК) выступает теория мотивации, включающая множество направлений, в целом изучающая факторы влияния на мотивацию личности. Так, общепризнанными являются: модель мотивации через потребности (Маслоу, Мак-Клелланд), теория Герцберга, модель Портера–Лоулера, теория ожидания, теория справедливости и др.

Вместе с тем специфика модели мотивации в СМК определяется принципами всеобщего менеджмента качества (TQM) и требованиями, изложенными в международных стандартах ИСО серии 9000, в частности, в ГОСТ Р ИСО 9004:2009 [1], в котором определены основные положения, связанные с управлением персоналом и его составной частью – вовлеченностью и

мотивацией персонала. В документе указано, что работники организации являются самым важным ее ресурсом, и полная вовлеченность повышает их способность создавать качественные продукты и услуги для потребителей и других заинтересованных сторон.

Основными тенденциями и категориями мотивации персонала в СМК являются:

- расширение полномочий работников, включающее установление индивидуальных целей работников в соответствии со стратегией, расширение ответственности для решения проблем, увеличение возможности для роста компетентности и опыта, развитие командной работы и совместной деятельности, обмен информацией, знаниями и опытом внутри организации;

- рост компетентности работников, включающий установление профессиональных и личностных компетенций персонала в соответствии с миссией, стратегией, политикой и целями организации в области качества, определение существующих компетенций в организации, а также разрыва между тем, что имеется, и тем, что необходимо установить; осуществление действий по улучшению и приобретению знаний;

- увеличение вовлеченности персонала организации, включающее разработку процессов обмена знаниями, сбора идей по улучшению; введение системы поощрения, признания и наград; внедрение системы квалификации по мастерству и развитию карьеры, индивидуальное совершенствование; формирование удовлетворенности на основе потребностей и ожиданий персонала, а также развитие наставничества и передачи опыта.

Модель мотивации персонала в СМК должна быть основана на принципах самооценки на соответствие критериям Премии по качеству, которая отражает механизм формирования качества деятельности организации и включает две составляющие: «возможности» (потенциал, способности) организации для достижения целей менеджмента качества и собственно достигнутые «результаты» в области качества. Возможности организация для достижения результатов в области качества включают такие факторы, как лидерство руководства и корпоративная культура, политика и стратегия в области качества, персонал, ресурсы и партнёры, процессы. Результаты в области качества включают удовлетворенность потребителей, удовлетворённость персонала, удовлетворенность общества, финансовые и нефинансовые результаты [2; 4; 5].

Таким образом, построение модели мотивации персонала для достижения целей в области качества и повышения результативности (эффективности) СМК можно сформировать с позиции соответствующих «возможностей» и «результатов» мотивации. Так, имеющаяся в организации система мотивация персонала, существующие методы мотивации персонала в СМК и уровень созданной корпоративной культуры представляют из себя «возможности» для достижения результата мотивации в СМК. А непосредственным результатом мотивации и созданной корпоративной культуры является высокая удовлетворенность (вовлеченность) персонала и производительность труда по объемам качественных продукции и услуг. Эти ключевые показатели, отражающие действенность мотивации в СМК, могут быть целевыми показателями модели.

Более расширенную модель мотивации можно построить с позиции взаимоотношений организации и личности работника. Известно, что центральное место во всех теориях мотивации занимает понятие «мотив», выступающее внутренним фактором мотивации. Таким образом, внутренняя мотивация проявляется тогда, когда человек, решая задачу, формирует мотивы. Мотив – это то, что вызывает определенные действия человека, раскрывает его внутренние и внешние жизненные силы.

В связи с этим необходимо подчеркнуть, что мотивация – это побуждение работника к достижению целей организации в СМК при соблюдении интересов работника. Следовательно, можно исходить из того, что цели, ресурсы и содержание деятельности организации (корпоративная культура, миссия, побуждения, методы мотивации и стимулирования работников в СМК и т.п.), с одной стороны, и цели, ресурсы и характер личности работника (его собственная культура, потребности, мотивы и т.п.), с другой – это самостоятельные категории, которые взаимосвязаны и могут быть однонаправленные, разнонаправленные, согласованные, сбалансированные и т.д.

Главная цель организации – результативность работы организации (производительность труда) и удовлетворенность (вовлеченность) работников. Главная цель работника – удовлетворенность своим трудом с учетом результативности организации.

Таким образом, все элементы модели взаимосвязаны. Работник со своими мотивами к труду может влиять на формирование корпоративной культуры и эффективных систем мотивации в организации. В то же время «правильные» корпоративная культура и системы мотивации организации увеличивают мотивацию работника к достижениям результатов в области качества. Корпоративная культура непосредственно влияет на мотивационный менеджмент, а также есть обратная связь влияния результатов мотивации на саму корпоративную культуру [3].

В общем цель модели мотивации персонала в СМК состоит в достижении баланса:

- с одной стороны, интересов работника в удовлетворении своих потребностей и ожиданий для достижения своих целей;

- с другой стороны, интересов организации в стимулировании работников для повышения эффективности и результативности труда и эффективности и результативности СМК организации.

На основе представленных выше теоретических положений авторами построен алгоритм развития мотивации для повышения результатов мотивации в СМК, который включает:

1. Выявление потенциала для совершенствования «возможностей» развития мотивации в СМК в рамках рекомендаций по проведению самооценки деятельности, а именно, по направлениям корпоративной культуры, совершенствования методов мотивации в СМК.

2. Проведение регулярного анализа удовлетворенности персонала посредством опросов и анкетирования сотрудников, выявление факторов неудовлетворенности персонала и самых актуальных для персонала проблем.

3. Исследование «результатов» мотивации персонала в СМК в части тенденций и динамики показателя производительности труда.

4. Комплексное исследование взаимосвязи и взаимозависимости факторов «возможностей» и «результатов» модели мотивации в СМК и выявление «узких» проблемных мест, ключевых критических точек, в которых необходимо совершенствовать мотивацию.

5. Разработка проекта развития «возможностей» модели мотивации и стимулирования сотрудников для роста «результатов» как системы мотивации в области качества, так и в целом СМК.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 9004:2009 «Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества». М.: Стандартиформ, 2010. 92 с.

2. Горбашко Е.А. Управление качеством. М.: Юрайт, 2012.

3. Горбунов А.С., Леонова Т.И. Взаимосвязь корпоративной культуры и менеджмента качества в организации // Современная экономика: проблемы и решения. 2012. № 6(30). С. 115–118.

4. Окрепилов В.В. Экономика качества. СПб.: Наука, 2011.

5. Окрепилов В.В. Многоуровневая система управления качеством как инструмент модернизации экономики России // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2014. № 1(187). С. 9–19.

E.E. Mamedov

COMPLEX ASSESSMENT OF EFFECTIVENESS OF ORGANIZATION MANAGEMENT

Eitiram Mamedov – doctoral student, the Department of Economics and Quality Management, St. Petersburg State University of Economics, PhD in Economics, St. Petersburg; e-mail: audi_85@mail.ru.

We consider complex assessment of effectiveness of managerial activity in its broad sense; problems of complex assessment are revealed and the hierarchy of indicators headed by the generalizing indicator of effectiveness is offered. We suggest qualimetry approach to assessing the effectiveness of organization management including the sequence of stages of complex assessment; shortcomings of comparing individual indicators are revealed; the possibility to use vector multicriterion analysis is shown.

Keywords: *effectiveness; organization management; complex indicator; qualimetry approach; vector multicriterion analysis.*

Э.Э. Мамедов

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Эйтирам Эйтибар оглы Мамедов – докторант кафедры экономики и управления качеством ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», кандидат экономических наук, г. Санкт-Петербург; e-mail: audi_85@mail.ru.

Рассматривается комплексная оценка эффективности управленческой деятельности в широком ее смысле, выявлены проблемы комплексной оценки, представлена иерархия показателей во главе с обобщающим показателем эффективности, предложен квалиметрический подход к оценке эффективности управления организацией, включающий последовательность этапов построения комплексной оценки, выявлены недостатки сверки единичных показателей, показана возможность применения векторного многокритериального анализа.

Ключевые слова: *эффективность; управление организацией; комплексный показатель; квалиметрический подход; векторный многокритериальный анализ.*

Сегодня проблема комплексной оценки экономической эффективности управления организацией является слабо структурированной задачей, так как имеются пробелы в ее постановке и формализации. Для решения такой задачи необходимо использовать различные алгоритмы на основе комплексного подхода по различным направлениям в сочетании с концепцией максимизации устойчивости организации во внешней среде.

Эффективность управления организацией имеет толкование в широком и узком смысле. Для понимания эффективности управления в широком смысле принимается положение, что целью управления является достижение главных целей организации с наименьшими затратами, рисками и обеспечением ее устойчивого развития. В узком смысле эффективность управленческой деятельности можно рассматривать как эффективность затрат и инвестиций на ее осуществление, а также представлять на основе других показателей, связанных с оценкой непосредственно управленческих функций, например, как степень достижения фактических показателей эффективности деятельности уровня запланированных или базовых показателей.

Проблема эффективности управления организацией рассматривается в большом количестве источников, в которых исследуются вопросы содержания категорий, состава показателей и расчетные методики оценки экономической эффективности [4; 5]. Современная экономическая наука и теория управления характеризуют эффективность какой-либо деятельности как всеобъемлющий показатель, включающий экономические, социальные, технические, технологические и прочие компоненты. В научной литературе [1; 4; 5] не

прекращается полемика по поводу состава компонент и нахождения универсального критерия оценки эффективности. По мнению ученых [1; 4; 5], составляющими эффективности организации и ее систем управления могут быть, например удовлетворенность потребителей, результативность деятельности, эффективность руководства, производительность труда, удовлетворенность персонала, квалификация руководителей, операционные текущие затраты, эффективность инвестиций, инновации, качество, прибыльность и другие. Э. Хелферт [3] рассматривает эффективность в разрезе групп заинтересованных участников: менеджеров, кредиторов, владельцев (инвесторов), делает вывод, что набор показателей эффективности включает не только финансовые показатели, но и некоторые процедуры анализа, например, инвестиций, оборотных средств, текущих затрат, стоимости бизнеса для акционеров и др.

Также в научной экономической литературе высказываются различные, порой противоположные точки зрения по вопросам измерения эффективности деятельности организации, и единого мнения до сих пор не достигнуто. Для определения объективной оценки эффективности надо иметь объективный измеритель предпочтений и удовлетворенности участников производственных отношений. Согласно экономической теории, таким измерителем может быть принята функция полезности как универсальный измеритель результата производственной деятельности. Предполагается, что для каждого субъекта производственных отношений одна ситуация предпочтительнее другой, если она приносит всем участникам большую полезность. При этом экономические субъекты стремятся максимизировать получаемую полезность. Другим важным аспектом оптимизации является устойчивость организации во внешней среде и длительный жизненный цикл. Вместе с тем такая постановка носит сугубо теоретический характер.

Таким образом, теория и методология планирования, оценки и анализа экономической эффективности управления организацией должна содержать комплексное инфраструктурное представление объекта и систем управления, алгоритм проведения анализа и планирования объектов систем управления, учитывать характеристики управленческого процесса, особенности формирования источников финансирования, наличие проблемы объективной информации для управленческих решений, оценку и менеджмент рисков, мультипликативность и эмерджентность результатов системы управления организацией.

В научной литературе имеется значительное количество утверждений по набору и составу экономических критериев и требования к ним [4; 5]. В настоящее время используется ряд показателей и критериев эффективности, применение которых способствует принятию оптимальных управленческих решений.

Для ясности взаимосвязей многочисленных показателей эффективности управления организацией необходимо построение иерархии показателей, обеспечивающее комплексный подход к формированию экономической эффективности по всем направлениям и во всех областях деятельности с использованием новых современных экономико-финансовых методов таких, например, как метод ЕВО, рассматривающий прибыльность нематериальных активов и инноваций, метод оценки экономической добавленной стоимости (EVA, EM), метод реальных опционов и др. Во главе иерархии должен находиться главный показатель экономической эффективности, определяемый отношением полученного экономического эффекта (результата) к затратам всех ресурсов, обусловившим получение этого результата.

Диалектика развития представления главного показателя эффективности прошла следующие этапы. Уже в начале XIX века появились первые модели экономической эффективности результатов деятельности предприятий, которые включали в основном только финансовые показатели, такие как рентабельность капитала, показатели мультипликативной модели Дюпона. Произошедшие в конце XIX века преобразования в теории управления утвердили необходимость использования рыночной стоимости бизнеса как основного критерия эффективности управления организацией и использования показателей в зависимости от динамики индексов фондового рынка. Более поздние модели комплексной оценки эффективности управления организацией основывались на прогнозировании роста доходов владельцев (акционеров) и учете всех граней процесса принятия управленческих решений, включая поиск источников средств, инвестирование и распределение доходов.

В результате исследования различных подходов можно отметить, что имеется большая совокупность показателей эффективности управления организацией, отражающих экономический результат и устойчивость во внешней среде по всем стратегически важным направлениям.

При наличии большого количества показателей эффективности может применяться квалиметрический подход к ее комплексной оценке на основе множества составляющих единичных показателей исходя из установления удельной значимости каждого из них. Основной задачей квалиметрического подхода является выявление набора (состава) единичных показателей, наиболее объективно оценивающих эффективность в целом. Такой состав показателей может включать необходимые типовые показатели (для возможности сравнения,

рейтингов), а также индивидуальный набор для какого-либо конкретного анализа в различных ситуациях в зависимости от целей управления.

Следующий этап квалиметрического подхода предполагает выбор математического представления вида интегрального (комплексного) показателя эффективности, включающий обобщение разных показателей путем так называемой свертки единичных показателей. Для получения комплексных (интегральных) показателей существуют различные способы свертки показателей, среди которых наиболее известные аддитивный и мультипликативный.

Недостатками свертки единичных показателей являются наличие погрешности скалярной свертки, возможность компенсации показателей, субъективизма оценки удельных весов значимости, неточности экспертных оценок и сложное представление результатов. Для преодоления таких недостатков вводится использование векторного представления и многопараметрического анализа, например, применение моделей, построенных на основе определения расстояния между оцениваемым объектом (вариантом) и некоторым идеальным (нормативным), называемым медианой Кемени [2].

Одним из важных вопросов при квалиметрическом подходе является установление шкал измерения показателей эффективности системы управления (или способа измерения показателей).

Далее следует провести диагностику уровня эффективности управления организацией. Для этого необходимо определение базы (эталона) для сравнения фактических оценок эффективности управления организацией с уровнем показателей эффективности, который принимается за эталон (базу, норматив) [2].

Основные выводы, развивающие теорию и методологию комплексной оценки эффективности управления организацией, состоят в том, что:

1. Эффективность управления организацией в широком ее понимании представляет собой комплексную характеристику, включающую эффективные показатели по всем направлениям и видам деятельности.

2. В основе оценки эффективности лежит совокупность показателей (в соответствии с иерархией) по всем видам деятельности, в которой выделен самый главный показатель отношения эффекта к затратам.

3. Для комплексной оценки эффективности управления можно использовать квалиметрические подходы, включающие формирование состава единичных показателей, определение их удельных весов значимости и математического вида свертки.

4. Для преодоления недостатков линейной свертки необходимо применять векторный подход на основе многокритериального анализа, что обеспечивает наиболее точный результат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалишина Г.В. Бизнес-реинжиниринг. Системный подход в оценке эффективности управления фирмой // Аудит и финансовый анализ. 2002. № 2. URL: <http://www.auditfin.com/fin/2002/2/rkovalishina/rkovalishina.asp> (дата обращения: 01.03.2016).
2. Виноградов Л.В., Калажожкова Ю.А., Леонова Т.И. Векторный подход при оценке и оптимизации качества объектов // Наука и бизнес: пути развития. 2015. № 10 (52). С. 27–31.
3. Хелферт Э. Техника финансового анализа. 10-е изд. СПб.: Питер, 2003. 640 с.
4. Яковлева Е.А., Гаджиев М.М. К вопросу управления эффективностью инновационной деятельности // Инновации. 2013. № 2. С. 115–124.
5. Яковлева Е.А., Козловская Э.А., Демиденко Д.С. Оценка и управление стоимостью предприятия: колл. монография. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2009.

O.N. Pavlova

ROLE OF RUSSIAN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION IN MODERNIZATION OF NATIONAL ECONOMY

Oksana Pavlova – candidate for PhD, Institute of Problems of Regional Economy of Russian Academy of Sciences, senior teacher of IT Department, specialist in academic work at ITMO University, St. Petersburg; e-mail: pavlova.ifmo@gmail.com.

We look at the role of institutions of higher education in innovation economy, their contribution to the transfer of ideas in technology and innovations as well as in training of specialists able to create them. We offer key directions to form innovation infrastructure of an institution of higher education and show the ways the educational system and innovation enterprises of university infrastructure should interact; we also consider ways of reforming the educational system.

Keywords: science; innovation; institutions of higher education; research and innovation potential; formation of innovation infrastructure; interaction of science, education and business; reforming of educational system; human capital; innovation economy; modernization.

О.Н. Павлова

РОЛЬ РОССИЙСКИХ ВУЗОВ В МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ

Оксана Николаевна Павлова – аспирант Института проблем региональной экономики РАН, ст. преподаватель кафедры компьютерных технологий, специалист по УМР Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург; e-mail: pavlova.ifmo@gmail.com.

В статье рассматривается роль вузов в инновационной экономике, их вклад в трансфер идей в области технологии и производства инноваций, а также в подготовку специалистов, способных их создавать. Приведены основные направления формирования инновационной инфраструктуры вуза, пути взаимодействия системы образования и инновационных предприятий инфраструктуры вуза, а также реформирования системы образования.

Ключевые слова: наука; инновации; вузы; научно-инновационный потенциал; формирование инновационной инфраструктуры; взаимодействие науки, образования и бизнеса; реформирование системы образования; человеческий капитал; инновационная экономика; модернизация.

Перевод экономики страны на инновационный путь развития предопределяет возрастание роли вузовской науки, не только как «кузницы кадров», но и как источника инноваций, тем самым предъявляя особые требования к уровню образования специалистов, их квалификации и профессиональных компетенций. Успех внедрения результатов научной деятельности в производство во многом зависит от уровня компетентности и профессионализма. На вузы ложится большая ответственность по подготовке кадров высокой квалификации, способных создавать новшества и воплощать их в жизнь, а также обеспечить создание и функционирование инфраструктуры поддержки предприятий, способствующей трансферу перспективных идей в технологии и реализации их на внутреннем и международном рынке.

Однако российские вузы еще недостаточно эффективно используют свой научно-инновационный потенциал, как в развитии инновационной деятельности, так и в подготовке востребованных специалистов. В конечном счете такая ситуация негативно отражается не только на развитии экономики, процессе формирования инновационной системы страны, но и

на качестве подготавливаемых специалистов, оказывающихся недостаточно востребованными инновационной экономикой.

Особое значение для осуществления инновационной деятельности, производства инноваций и конкурентоспособности вуза имеют инфраструктурные и институциональные преобразования в самом образовательном учреждении, способствующие интеграции вузовской науки, производства и системы образования и создающие основу для совместной деятельности.

Ключевыми направлениями преобразований являются:

1. Формирование инновационной инфраструктуры вуза, включающей различные объекты поддержки инновационной деятельности.

2. Создание благоприятствующей институциональной среды, подразумевающей организацию и координацию совместной деятельности структурных отделов вуза и инновационных предприятий инфраструктуры в области проведения научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности и подготовки кадров высокой квалификации.

3. Реформирование системы образования для подготовки специалистов, востребованных инновационной экономикой.

В рейтинге по степени взаимодействия вузов и промышленности (бизнеса) в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в 2014 г. первое место занимала Финляндия с индексом 82,8 – страна, которая за исторически короткий период времени сумела перейти от сырьевой к инновационной экономике [5; 6]. Второе место занимали США с индексом 80,8. Данные рейтинга представлены на рис. 1.

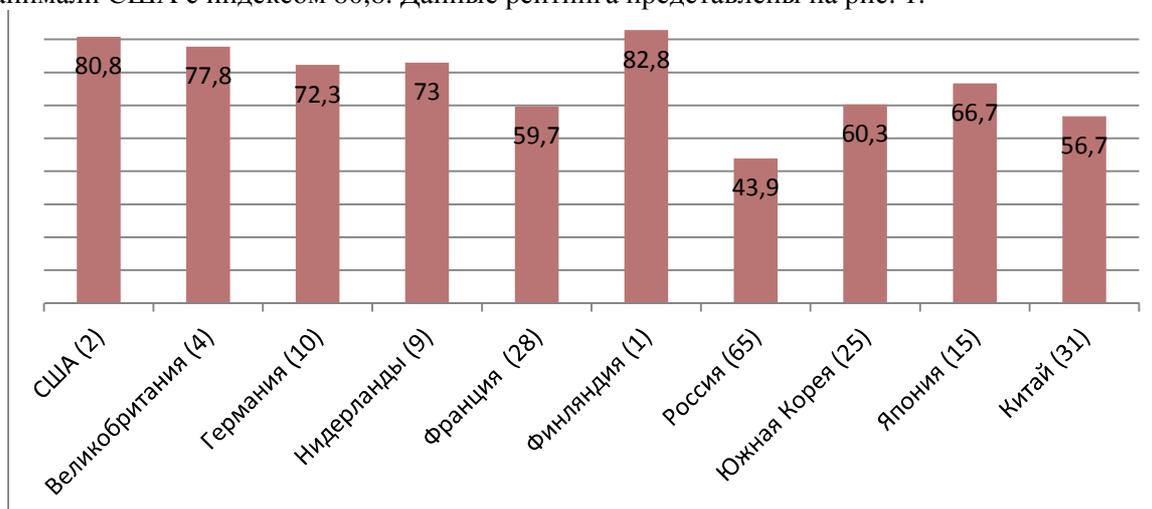


Рис. 1. Сотрудничество вузов и промышленности в области научных исследований и опытно-конструкторских разработок, 2014 г., 143 страны.

Источник: Executive Opinion Survey 2014–2015 // World Economic Forum: [сайт]. URL: <http://reports.weforum.org/global-risks-2015/executive-opinion-survey-2014/> (дата обращения: 25.01.2016).

Россия расположилась на 65-м месте с индексом 43,9 и значительно отстала от стран с глубокой интеграцией науки, образования и производства, которые являются лидерами в области инноваций.

Для реализации нового типа взаимоотношений между российской наукой, образованием и производством необходимо, в первую очередь, преодоление разрыва между ними. Важно единство целей образовательной системы, науки и производства, реализация которых будет выгодной всем задействованным участникам.

В такой системе отношений вузы обеспечивают науку и производство кадрами высокой квалификации; наука и производство дают системе образования новые знания о технологиях, которые воплощаются в содержании образовательных программ, делая их современными и конкурентоспособными, а также способствуют появлению новых перспективных специализаций подготовки специалистов. В итоге развивается и укрепляется научно-инновационный потенциал вуза (рис. 2).

Первостепенное значение имеет создание совместных объектов инновационной предпринимательской деятельности, которое осуществляется с целью формирования инновационной инфраструктуры, необходимой для интенсификации научных исследований, экспериментов, опытно-конструкторских разработок (или использования уже имеющихся, созданных), внедрение технологий в производство с последующим распространением (продвижением и сопровождением) инновационной продукции на внутреннем и внешнем рынке.



Рис. 2. Система взаимодействия и взаимообогащения науки, образования и производства

Такой подход имеет следующие преимущества: сокращается инновационный цикл реализации НИОКР; предприятия получают доступ к результатам диссертационных исследований, опытно-конструкторским разработкам; появляются новые рабочие места, как для трудоустройства выпускников на постоянной основе, так и для прохождения производственной практики студентов, способствующей освоению знаний на практике, приобретению профессиональных навыков (компетенций) и опыта, имеющего одно из первостепенных значений при трудоустройстве; растет привлекательность вуза для абитуриентов благодаря гарантированности трудоустройства выпускников и увеличивается приток абитуриентов в вуз и т.д.

Создаваемые структуры могут быть весьма разнообразны по своему функциональному назначению. К ним относятся бизнес-инкубаторы, центры трансфера технологий, инжиниринговые центры, технологические парки, центры сертификации квалификации, коучинг-центры и центры поддержки малого бизнеса, ресурсные центры и центры коллективного пользования и т.д. [7. С. 580].

Инновационная инфраструктура является основой обеспечения инновационных процессов. Она способствует развитию научно-инновационного потенциала вуза, обеспечивает взаимодействие научных, образовательных организаций и производства в инновационной сфере и должна привести к усилению конкурентоспособности не только самого вуза, но и предприятий, с которыми взаимодействует вуз.

Вторым ключевым направлением институциональных и инфраструктурных преобразований является совершенствование процедур взаимодействия вуза и инновационных предприятий его инфраструктуры.

Для эффективного взаимодействия вуза с участниками инфраструктуры (работодателями, руководителями, специалистами инновационных предприятий, спонсорами вуза) необходимо провести институциональные преобразования, которые будут способствовать их совместной отлаженной работе и плодотворному сотрудничеству.

Создание системы взаимодействия осуществляется по направлениям привлечения студентов к практике на предприятиях инфраструктуры и научно-исследовательской деятельности; вовлечения профессорско-преподавательского состава в практику предприятий и научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности; привлечения специалистов предприятий инфраструктуры к преподаванию в вузе; разработки системы оценки качества образовательных программ и подготовки студентов [1. С. 66]; оказания необходимого консалтинга; создания единой базы данных инфраструктуры; разработки совместных инновационных проектов (вузов и предприятий); отбора предприятиями инфраструктуры и спонсорами вуза перспективных результатов диссертационных исследований и выпускников для последующей работы; трудоустройства выпускников. Нам представляется, что важнейшими направлениями этой работы должны стать следующие.

Создание структурного подразделения, регулирующего взаимодействие вуза и его инфраструктурных предприятий. Это должен быть отдел, который организует и регулирует работу между инновационными предприятиями вуза и структурными отделами вуза, налаживает, гармонизирует и координирует работу экспертных групп, управленческого совета, центра повышения квалификации, центра сертификации квалификации. Другими словами, этот

отдел отвечает за процесс взаимодействия всех задействованных участников, т.е. за интеграцию науки, образования и наукоемкого производства.

Создание управленческих советов с представителями предприятий и студентами. Управленческие советы создаются для реализации эффективного взаимодействия между инновационными предприятиями и вузами в области трудоустройства на постоянную основу и на производственную практику в рамках образовательных программ. Представители предприятий привлекают талантливых и перспективных студентов к работе в компаниях, по желанию получают доступ к результатам их диссертационных исследований и используют наиболее перспективные в своей работе. Управленческий совет помогает работодателям найти квалифицированного и мотивированного специалиста, выпускникам и студентам сориентироваться на рынке предлагаемых вакансий и подобрать работу в соответствии с их предпочтениями, способностями, склонностями и интересами. В результате такого взаимодействия работодатель получает квалифицированного специалиста, а студент находит себе работу по душе, что делает его высоко мотивированным, готовым задействовать свой творческий потенциал и совершенствовать свои навыки и умения.

Создание экспертных групп. Экспертные группы создаются из представителей университетов и предприятий инфраструктуры вуза с целью осуществления работ по направлению отбора проектов и идей с точки зрения их перспективности. Их работа связана с научными исследованиями, опытно-конструкторскими разработками и их интеграцией в образование. Экспертные группы отбирают и используют на практике успешные результаты выпускных квалификационных работ (далее – ВКР), диссертационных исследований, научно-исследовательских работ студентов (далее – НИРС), т.е. внедряя их на предприятиях инфраструктуры вуза. Они работают над определением приоритетных направлений развития науки; занимаются разработкой новых, перспективных идей, проектов и необходимых специализаций подготовки специалистов в областях высокотехнологичного знания; выявляют потребности в инновациях и содействуют поиску новых форм интеграции системы высшего образования с наукой и производственной деятельностью.

Молодые, талантливые студенты являются источником творческих идей, которые заслуживают внимания. Отбирая ценные идеи и результаты ВКР, НИР, разрабатывая их и внедряя в производство, осуществляется ускоренное внедрение новшеств в производство и идет активное развитие инфраструктуры вуза.

Содействие в создании малых инновационных предприятий выпускниками (при поддержке вузов). Вуз должен содействовать в создании стартапов студентам, желающим и имеющим перспективные идеи в области наукоемких технологий/продукции. Многие молодые люди в 20 – 25 лет очень энергичны, целеустремлены и предприимчивы, они не боятся рисковать и ради реализации своих идей готовы работать «7-24». Предоставляя различного рода консалтинговые услуги, помещения, обеспечивая стартовый капиталом или помощью в получении венчурного финансирования и пр., вуз способствует появлению новых инновационных предприятий, развитию и эффективному функционированию своей инфраструктуры.

Создание единой базы данных по вузу и объектам его инфраструктуры. Для эффективного использования «знаний», управления и взаимодействия объектов инфраструктуры и вуза важен поиск, обработка, преобразование, распространение и использование информации. Создание единой базы данных упрощает данные задачи. Часто незнание реальной ситуации на рынке товаров и услуг делает инновации ненужными. Поэтому создание единой базы данных имеет важное значение. Она позволит владеть актуальной информацией различного рода. В базу данных должна войти информация по НИОКР и областям их применения, по сферам деятельности инновационных предприятий, по выпускаемой продукции, по клиентам, поставщикам и субподрядчикам в интересующем секторе, по вакансиям на предприятиях инфраструктуры и возможностям прохождения практики. База данных будет помогать предприятиям, производящим инновационные товары или предоставляющим услуги в нахождении партнеров, реализации товаров и услуг на рынке, способствовать трудоустройству, карьерному росту и повышению квалификации и тем самым содействовать развитию научно-инновационного потенциала вузов (далее – НИП).

Создание центра сертификации квалификации. Центр сертификации квалификации – это организация, отвечающая за качество образования выпускников (т.е. их подготовки) и образовательных программ. В связи с повышением конкурентоспособности и выходом на международные рынки качество образования имеет важное значение для модернизации российской экономики. Поэтому необходимо создание независимой системы оценки качества образования, которая обеспечит подготовку специалистов с компетенциями, соответствующими требованиям современного рынка, и сделает возможным переход между различными образовательными программами, создаст единое образовательное пространство на территории РФ. Разработкой стандартов компетентности и системы оценки качества образования должен заниматься центр сертификации квалификации, с привлечением

работодателей, представителей предприятий и экспертов по инновационным товарам и услугам с целью определения требований к уровню квалификации выпускников, в связи с быстро меняющимися технологиями.

Центр должен быть сосредоточен «в одних руках». Задачами центра являются разработка систем оценки качества подготовки специалистов вуза и содержания образовательных программ, а также осуществление контроля качества. Он должен также гармонизировать требования международных организаций по стандарту качества и российские требования, чтобы образование соответствовало требованиям мирового рынка. Главным критерием оценки качества образования (разработанных образовательных программ) должен выступать процент выпускников, работающих по специальности, приобретенной по конкретной образовательной программе.

Создание/реформирование центров повышения квалификации. Необходимо развитие концепции «обучение в течение всей жизни», которая играет важную роль для процесса образования. В современном мире процессы изменений происходят очень быстро, постоянно растет объем знаний и технологий, все это делает невозможным научить человека какой-либо специальности на всю жизнь, как это было раньше. Поэтому важно, чтобы процесс образования носил непрерывный характер, т.е. обучение проходило в течение всей жизни [2. С. 388]. Это обусловлено тем, что «современное общество живет в ускоренном ритме, чему способствует глобализация всех мировых процессов, в том числе обмен знаниями. Уровень науки и техники стремительно растет, новые технологии и инструменты быстро обновляются, поэтому процесс образования должен носить непрерывный характер.

В этой связи требуются преподаватели и сотрудники нового поколения, умеющие решать постоянно усложняющиеся задачи, готовые к работе в перспективных областях науки, заинтересованные в своем карьерном росте за счет совершенствования знаний» [4. С. 14]. Повышение квалификации или переподготовки кадрового ресурса вуза может быть организовано на предприятиях инфраструктуры. Привлечение преподавателей к работе на предприятиях инфраструктуры позволит устранить разрыв между теоретической базой знаний и практической областью их применения.

Третьим важнейшим направлением институциональных и инфраструктурных преобразований является модернизация образовательного процесса.

Главная цель модернизации образовательного процесса в вузе – это качество профессионального образования, развитие у студентов профессиональных и не только профессиональных компетенций. «По мнению многих работодателей, для современного работника, особенно участвующего в инновационной деятельности, не менее важны так называемые функциональные навыки (умение организовывать свой труд, планировать свои действия, работать в команде и пр.), а также социальные компетенции» [3. С. 37].

Качественное профессиональное образование означает подготовку высококвалифицированных конкурентоспособных специалистов в соответствии с имеющимися и предполагаемыми в будущем требованиями рынка труда. Для обеспечения конкурентоспособности вуза необходимо учитывать особенности требований работодателей, адаптируя к этому спросу образовательные программы.

Для этих целей необходимо:

- Обеспечение интеграции производственной практики и учебного процесса. Практика может быть реализована в международных научных лабораториях вуза или на предприятиях инфраструктуры вуза. Для организации эффективной системы управления работой студентов можно использовать созданные малые инновационные предприятия (объекты инфраструктуры), управленческие советы с работодателями и студентами.

- Интеграция научно-исследовательской деятельности и учебного процесса с целью подготовки специалистов с необходимыми профессиональными компетенциями и повышения квалификации преподавателей.

- Создание независимой системы оценки качества образования (тестирования с участием работодателей), которая обеспечит гибкость перехода между различными образовательными программами и создаст единое образовательное пространство на территории РФ (для чего предлагается создание центра сертификации квалификации).

- Постоянное обновление образовательных программ и содержания учебных программ дисциплин, их адаптация и корректировка в соответствии с требованиями работодателей и быстро меняющимися технологиями.

- Использование новых методов/технологий обучения. В основе любого открытия или изобретения лежит творчество и интеллект (знания). Соответственно для подготовки высококвалифицированных и конкурентоспособных специалистов необходимы такие технологии обучения, которые будут способствовать формированию интеллектуальных и творческих способностей специалиста, достижению высокого профессионального уровня.

● Обновление кадрового ресурса вуза и повышение его квалификации. Повышение квалификации научных и преподавательских кадров вуза на базе инновационных предприятий, повышение мобильности, прохождение стажировок в университетах, занимающих лидирующие позиции в общемировых рейтингах, участие в международных конференциях. Также необходим приток в систему образования молодых, талантливых и высококвалифицированных работников, т.к. идет старение педагогических кадров, а доля педагогов до 30 лет составила всего 13 % в 2010 г. [8. С. 274].

В настоящее время формируется мировой образовательный рынок. Этот рынок является высококонкурентным, поскольку образование все больше становится способом продвижения страны на рынке технологий [6. С. 45]. Соответственно следующие меры помогут формированию конкурентоспособных специалистов.

Привлечение студентов к производственной практике на предприятия инфраструктуры вуза. Цель производственной практики – это освоение профессиональных компетенций. Получаемые в процессе образования знания должны закрепляться в реальной практической среде. Практика способствует профессиональной подготовке через развитие профессиональных навыков и компетенций, поэтому интегрированность практики в образовательный процесс является для профессионального обучения необходимостью, продиктованной инновационной экономикой. «Важным аспектом обеспечения качества получаемого образования является уровень участия обучающихся в практической деятельности, основанной на использовании полученных знаний» [2. С. 391].

Также одним из преимуществ практики является повышение уровня мотивированности студентов, что способствует повышению профессиональной подготовки специалистов, от уровня квалификации которых зависит успешность инновационной деятельности.

Практика организуется на объектах инфраструктуры вуза, предприятиях – партнерах вуза или предприятиях спонсоров и должна начинаться со второго или третьего года обучения в вузе. Это позволит осваивать полученные знания непосредственно в работе, т.е. в реальной, практической среде. К окончанию срока обучения студенты будут обладать ценным профессиональным опытом (т.е. сформированными профессиональными компетенциями), что делает их востребованными специалистами.

Вовлечение студентов в научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую деятельность. Целью научно-исследовательской работы студентов (НИРС) является освоение методов научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности, приобретение навыков и развитие способностей к научной деятельности, развитие самостоятельности в решении научных задач. НИРС способствует раскрытию способностей и полезных качеств, повышает уровень подготовки специалистов и развивает интерес к научно-технической деятельности.

НИРС должна быть частью учебного процесса, его продолжением и углублением и организована в научных лабораториях высших учебных заведений, партнерских предприятиях и предприятиях инфраструктуры вуза. Должно быть организовано участие студентов в реальных научных исследованиях и опытно-конструкторских разработках. Для наиболее эффективной реализации НИРС необходимо ее максимальное приближение к учебному процессу.

Вовлечение педагогов в практику предприятий. Преподаватели привлекаются к работе на инновационные предприятия инфраструктуры вуза для понимания проблем практического сектора экономики, своевременной адаптации учебных и образовательных программ, необходимой для востребованности выпускаемых специалистов на современном рынке, определения тем выпускных квалификационных исследований соответствующих реальным потребностям предприятий. Все это делается с целью устранения разрыва между теоретическими знаниями и практической областью их применения, а также с целью повышения квалификации и продления профессиональной пригодности преподавателей. Следующее высказывание передает суть концепции «обучение в течение всей жизни»: «Человек, получивший диплом вчера и уже прекративший или заканчивающий любое обучение сегодня, завтра будет необученным и неквалифицированным».

Вовлечение профессорско-преподавательского состава в научно-исследовательскую деятельность. Для того чтобы вуз мог готовить востребованных экономикой специалистов, необходимо чтобы преподаватели обладали новейшими знаниями в их предметной области. С этой целью преподаватели должны участвовать в научно-исследовательской или опытно-конструкторской деятельности. Это позволит повысить их компетентность, продлить их профессиональную пригодность, усилить их взаимодействие с обучающимися и обновлять содержание учебных и образовательных программ под требования современного рынка труда к выпускаемым специалистам.

Привлечение ведущих специалистов инновационных предприятий к образовательному процессу. Привлечение ведущих специалистов инновационных предприятий к процессу

образования (преподаванию) обеспечит: а) трансляцию актуального наукоемкого знания обучающимся; б) своевременную корректировку и адаптацию образовательных программ к изменяющимся требованиям рынка, что необходимо для формирования высокого уровня профессиональных компетенций подготавливаемых специалистов и их востребованности современным рынком.

Изменение структуры властных полномочий в системе образования, выражающейся в автономизации образовательных учреждений. Это позволит вузам самостоятельно выбирать стратегии их развития и направления научных исследований, образовательные учреждения для сотрудничества, образовательные программы подготовки специалистов в соответствии с требованиями рынков, новые перспективные специализации подготовки специалистов и предоставит возможность самостоятельно распределять бюджетные средства внутри вуза. Все это приведет к наиболее эффективному использованию НИП. Автономия придаст вузам гибкость, оперативность и ответственность.

Таким образом, институциональные и инфраструктурные преобразования на базе вуза являются необходимым условием, как для развития НИП вуза, так и модернизации экономики страны. Они создают основу для формирования научно-образовательных комплексов, повышая конкурентоспособность образования и выпускаемых специалистов, способствуя созданию и развитию наукоемких производств и выпуску наукоемкой продукции.

Создание объектов поддержки инновационной инфраструктуры, изменение системы отношений внутри вузов и вузов с внешней средой формирует благоприятные условия для ускоренного внедрения новшеств в производство, разработки опережающих, прорывных технологий, подготовки высококвалифицированных специалистов, т.е. условия для успешного функционирования и эффективного использования научно-инновационного потенциал вуза, что в свою очередь обеспечит развитие как самого вуза, так и экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Афанасьева Н.В., Иванов С.А. [и др.]*. Формирование кадрового потенциала инновационной экономики: колл. монография. СПб.: Изд-во СЗТУ, 2011. 176 с.
2. *Бонюшко Н.А.* Повышение качества образовательных услуг на основе создания научно-исследовательских университетов // *Экономические науки*. 2009. № 3(52). С. 388–391.
3. *Иванов С.А.* Проблемы и приоритеты формирования кадрового обеспечения инновационной экономики // *Инновации*. 2015. № 10 (204). С. 35–39.
4. Концепция повышения квалификации педагогических кадров и целевой подготовки специалистов в системе «вуз–инжиниринговый центр–предприятия». СПб.: Изд-во НИУИТМО, 2010. 81 с.
5. *Корчагин Ю.А.* Человеческий капитал как интенсивный социально-экономический фактор развития личности, экономики, общества и государственности // ЦИРЭ: Центр исследований региональной экономики: [сайт]. URL: <http://www.lerc.ru/?part=articles&art=3&page=35> (дата обращения: 20.12.2013).
6. Модернизация российского образования: проблемы и перспективы / под ред. М.К. Горшкова, Ф.Э. Шереги. М.: ЦСПиМ, 2010. 352 с.
7. *Павлова О.Н.* Формирование инновационной инфраструктуры вуза на основе его научно-инновационного потенциала // *Экономика и предпринимательство*. 2014. Т. 8. № 4. Ч. 2. С. 579–581.
8. Стратегия–2020: Новая модель роста – новая социальная политика. Итоговый доклад о результатах экспертной работы по актуальным проблемам социально-экономической стратегии России на период до 2020 г. В 2 кн. М.: Издат. дом «Дело»; РАНХиГС, 2003. 864 с.
9. Executive Opinion Survey 2014–2015 // *World Economic Forum*: [сайт]. URL: <http://reports.weforum.org/global-risks-2015/executive-opinion-survey-2014/> (дата обращения: 25.01.2016).

L.P. Sazhneva, P.V. Ardeev

PROBLEMS OF INTRODUCTION OF INFORMATION SYSTEM OF ENTERPRISE MANAGEMENT

Lyubov Sazhneva – senior lecturer, the Department of Economics and Strategic Management of ITMO University, PhD in Economics, associate professor, St. Petersburg; **e-mail: evv_2013@mail.ru.**

Petr Ardeev – candidate for a master's degree, the Department of Economics and Strategic Management of ITMO University, St. Petersburg; **e-mail: niu.itmo@mail.ru.**

We consider the main problems encountered in the process of introducing information systems of enterprise management and determine factors affecting the effectiveness of the process in question. We offer a number of guidelines to optimize the introduction process and to increase the efficiency of applying information systems in the enterprise.

Keywords: *information system; introduction of information system; information management; business processes.*

Л.П. Сажнева, П.В. Ардеев

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Любовь Павловна Сажнева – доцент кафедры экономики и стратегического менеджмента ФГАОУ ВПО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», кандидат экономических наук, доцент, г. Санкт-Петербург; **e-mail: evv_2013@mail.ru.**

Петр Васильевич Ардеев – магистрант кафедры экономики и стратегического менеджмента факультета технологического менеджмента и инноваций ФГАОУ ВПО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», г. Санкт-Петербург; **e-mail: niu.itmo@mail.ru.**

В статье рассматриваются основные проблемы, возникающие в процессе внедрения информационных систем управления деятельностью предприятия, выявлены факторы, влияющие на результативность процесса внедрения информационной системы. Авторами предложен ряд рекомендаций, которые позволят оптимизировать процесс внедрения и повысить эффективность использования информационных систем в деятельности предприятия.

Ключевые слова: *информационная система; внедрение информационной системы; информационный менеджмент; бизнес-процессы.*

В условиях сложной экономической обстановки все большее количество российских компаний осознают необходимость в оптимизации использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов предприятия, что достигается посредством внедрения информационной системы управления предприятием. Предупреждающее выявление потенциальных проблем, связанных с процессом внедрения информационной системы, детальная и серьезная подготовка реализации данного проекта позволяют существенно облегчить процесс внедрения системы, повысить результативность и эффективность дальнейшего использования информационной системы в деятельности предприятия.

В качестве основных проблем, требующих решения в процессе внедрения информационных систем управления деятельностью предприятия являются: отсутствие постановки и решения задачи информационного менеджмента; частичное или полное преобразование организационной структуры предприятия; изменение информационно-инновационной технологии предпринимательской деятельности; неприятие информационно-организационных изменений и сопротивление им работников предприятия; временное увеличение нагрузки работников в процессе внедрения информационной системы;

формирование квалифицированной группы специалистов по внедрению и сопровождению системы.

Решение задачи по постановке и решению задачи информационного менеджмента на предприятии является наиболее значимым и сложным, так как данная задача является обобщающей и включает в себя как методы управления, так и социально-психологические элементы принятия на информационной основе управленческих решений.

подавляющее большинство современных руководителей руководствуются интуитивной моделью управления предприятием, исходя из имеющегося профессионального опыта, своих личностных представлений, своего видения состояния и динамики развития предприятия. Руководитель предприятия в силу своей квалификации и экспертно-прогнозного моделирования средне- и долгосрочного развития обоснованно принимает управленческие решения. Отсутствие же опыта и должного уровня квалификации руководителя существенно влияет на достижение желаемых (планируемых) экономических результатов.

Детализированная и целеориентированная постановка задач информационного менеджмента является доминирующим фактором влияния как на успех производственно-хозяйственной деятельности предприятия в целом, так и на результативность инновационного проекта автоматизации. Так, например, бессмысленно заниматься внедрением информационной системы бюджетирования, если процесс бюджетирования не организован на предприятии должным образом, как последовательный процесс финансового обеспечения деятельности предприятия [1].

Следует отметить, что в настоящее время еще не до конца сложился системный подход к принятию управленческих решений. Поэтому методологические положения российского менеджмента не учитывают особенности социально-экономического развития страны, представляя собой ряд теоретических положений менеджмента промышленно развитых стран, которые, хотя и во многом соответствуют общим принципам развития, но не в полной мере отвечают жестким требованиям рыночной конкуренции.

Поэтому для успешного внедрения информационной системы управления предприятием, на наш взгляд, необходимо максимально формализовать все элементы системы управления, которые планируется автоматизировать. В большинстве случаев для осуществления этого требуется привлечение профессиональных консультантов. Затраты на оплату консультирования при этом существенно меньше, чем вероятные убытки в процессе реализации проекта автоматизированной системы управления деятельностью предприятия.

Прежде чем приступать к внедрению информационной системы управления на предприятии, на наш взгляд, необходимо произвести частичную реорганизацию его технологий, на качественной основе определяющих производственно-хозяйственную деятельность предприятия. Поэтому одним из важнейших этапов проекта внедрения информационной системы управления является комплексное исследование основных направлений деятельности предприятия. На основе заключения, полученного в результате анализа деятельности предприятия, должна быть построена дальнейшая схема внедрения информационной системы управления предприятием. При этом возможно автоматизировать все бизнес-процессы предприятия. Нецелесообразно в проекте предусматривать полную автоматизацию всех бизнес-процессов управления, так как в результате проведенного анализа деятельности предприятия выявляется, как правило, ряд дополнительных затрат, а также противоречий в организационной структуре предприятия, устранение которых позволило бы уменьшить производственные и логистические издержки, а также существенно сократить время исполнения основных бизнес-процессов предприятия.

Одними из самых важных для руководителя особенностями информационной системы управления предприятием являются модули управленческого учета и финансового контроллинга. При этом каждое функциональное подразделение определяется как центр финансового учета, с соответствующим уровнем ответственности его менеджера. Это в свою очередь повышает ответственность каждого из таких управленцев и предоставляет реальную возможность осуществлять оперативный и своевременный контроль исполнения отдельных видов планирования и бюджетирования [2].

Наличие информационной системы управления предприятием позволяет руководителю своевременно получать достоверную информацию об экономических результатах всех видов деятельности хозяйствующего субъекта, без задержек во времени и излишних передаточных звеньев. Кроме того, информация подается руководителю системой управления в систематизированном виде без участия человека, который может предвзято или субъективно трактовать полученную информацию.

Внедрение информационной системы управления предприятием позволяет внести существенные изменения в управление бизнес-процессами хозяйствующего субъекта, обеспечить его документами, отражающими автоматизированное завершение того или иного бизнес-процесса на основании первичного документа. Работники, ответственные за тот или

иной бизнес-процесс, лишь контролируют и при необходимости вносят соответствующие изменения в позиции предоставленных исполнителями документов [3].

В то же время следует учитывать, что наличие информационной системы управления предприятием устраняет наступление нежелательных факторов влияния на деятельность предприятия. Существенное сокращение времени на принятие адекватного управленческого решения ускоряет процесс и повышает качество обработки заказов, уровень конкурентоспособности и эффективность деятельности предприятия, что требует концентрации интеллектуального потенциала, компетенции и ответственности исполнителей. При этом нельзя исключать того, что предприятие не сможет справиться с увеличивающимся потоком заказов. В этом случае в производственный процесс необходимо вносить такие организационно-экономические и технологические изменения, которые соответствуют достижению планируемых экономических результатов субъекта хозяйствования [5].

Внедрение информационной системы управления предприятием, как правило, сопровождается активным сопротивлением сотрудников, выступающим серьезным препятствием для процесса внедрения данной системы, способным существенно повлиять на увеличение срока внедрения информационной системы. Сопротивление части персонала предприятия указанным информационным переменам связано со страхом перед информационными и организационными нововведениями, консерватизмом; опасением потерять работу или утратить свою незаменимость; боязнью перед существенно повышающимся уровнем ответственности за свои действия.

Руководители, принявшие решение автоматизировать процесс управления деятельностью предприятия должны содействовать ответственной группе специалистов, внедряющей информационную систему управления предприятием; вести разъяснительную работу с персоналом по поводу неизбежности наступления информационно-организационных перемен; создавать у работников уверенность в росте экономических результатов, повышении качества продукции, услуг; наделять руководителя проекта внедрения информационной системы всеми необходимыми полномочиями, поскольку сопротивление части персонала может возникнуть даже на административном уровне; обосновывать все организационные решения по проблеме внедрения информационной системы управления дифференцированным применением организационно-экономических, административно-психологических методов управления, изданием соответствующих приказов и письменных распоряжений [4].

Следует также отметить и то, что на некоторых этапах проекта внедрения информационной системы управления предприятием временно возрастает трудовая нагрузка на работников. Это связано с тем, что помимо выполнения текущих рабочих обязанностей работникам необходимо получать новые знания, овладевать новыми технологиями, обладать умением квалифицированного участия в системе управления.

Во время проведения опытной эксплуатации информационной системы управления предприятием и при переходе к промышленной эксплуатации информационной системы в течение некоторого времени часть бизнес-процессов приходится реализовывать как в новой системе, так и продолжать управление деятельностью предприятия традиционными способами (поддерживать бумажный документооборот). В связи с этим отдельные этапы проекта внедрения информационной системы могут быть более продолжительными, чем планируется, в связи с тем, что у сотрудников большой объем текущей работы, а освоение информационной системы управления предприятием является второстепенным. В таких случаях руководителю предприятия помимо ведения разъяснительной работы с уклоняющимися от освоения новых технологий сотрудниками, на наш взгляд, необходимо повысить уровень мотивации работников к освоению информационной системы в форме материальных и моральных поощрений; принять ряд организационных мер по сокращению срока параллельного ведения дел в новой и обновляющейся информационной системе управления предприятием.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абдикеев В.И., Бондаренко А.Д., Киселев Н.М.* Информационный менеджмент. М.: ИНФРА-М, 2012.
2. *Герасимова Л.Н.* Управленческий учет: теория и практика. М.: Феникс, 2013.
3. *Елифиров В.Г., Репин В.В.* Бизнес-процессы: Регламентация и управление. М.: ИНФРА-М, 2015.
4. *Кожеева О.В.* Управление изменениями. М.: ИНФРА-М, 2012.
5. *Яснев В.Н.* Информационные системы и технологии в экономике. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИНИ-ДАНА, 2012.

T.S. Solovyeva

ASSESSMENT OF STATE OF PHYSICAL CULTURE AND SPORT AT MUNICIPAL LEVEL (BY THE EXAMPLE OF VOLOGDA)

Tatyana Solovyeva – junior scientist, Institute of Social and Economic Development of Territories of Russian Academy of Science, Vologda; **e-mail: solo_86@list.ru.**

We assess the current state of physical culture and sport based on regional and departmental statistics as well as results of polls carried out by the Institute of Social and Economic Development of Territories of Russian Academy of Science by the example of Vologda. We show that despite positive tendencies observed for certain criteria some problems can still be seen. In this respect, we offer key guidelines to solve them.

Keywords: *physical culture and sport; health; human capital; healthy lifestyle; city; city population; management.*

Т.С. Соловьёва

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СФЕРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА НА МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЕ (НА ПРИМЕРЕ Г. ВОЛОГДЫ)

Татьяна Сергеевна Соловьёва – младший научный сотрудник Института социально-экономического развития территорий РАН, г. Вологда; **e-mail: solo_86@list.ru.**

В статье на основе данных региональной и ведомственной статистики, а также результатов опросов населения, проводимых ИСЭРТ РАН, на примере г. Вологды проведена оценка состояния физической культуры и спорта. Показано, что, несмотря на позитивные тенденции основных показателей, в отрасли по-прежнему остается ряд проблем, в связи с чем предложены основные направления их решения.

Ключевые слова: *физическая культура и спорт; здоровье; человеческий капитал; здоровый образ жизни; город; городское население; управление.*

Физическая культура играет большую роль в формировании здоровья человека и в предупреждении многих заболеваний. Специалисты ВОЗ среди показателей, влияющих на общественное здоровье, отмечают и уровень физического развития [20]. В Российской Федерации развитие физической культуры и спорта является одним из основных приоритетов, что обусловило включение данного направления в комплекс стратегических политических целей. В Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года развитие физической культуры и спорта определено как фактор улучшения демографической обстановки и развития человеческого потенциала [4].

Многочисленные исследования отечественных и зарубежных ученых подтверждают, что занятия физкультурой и спортом и физическая активность позитивно влияют как на физическое, так и на психическое здоровье человека [18; 19; 26; 27; 28]. Это особенно актуально в городах в связи с распространением рисков здоровью населения (шум и загрязнение окружающей среды, низкая двигательная активность, отсутствие свободного времени, стресс и т.д.).

Актуальность и важность пропаганды здорового образа жизни средствами физической культуры и спорта, формирование мотивации к занятиям физической культурой и спортом неоднократно подчеркивались в ежегодных Посланиях Президента Федеральному Собранию РФ (табл. 1). Причем особо выделялись вопросы физического развития и воспитания

подростающего поколения и их роль в решении многих социальных проблем (безнадзорности, алкоголизма, наркомании и т.д.).

Таблица 1

Важность развития физической культуры и спорта, пропаганды здорового образа жизни, отмеченная в посланиях Президента Федеральному Собранию РФ

Год опубликования документа	Важность развития физической культуры и спорта, пропаганды здорового образа жизни
2005	«Особо остановлюсь на другой, сложной для нашего общества теме: последствиях алкоголизма и наркомании. В России только от отравления алкоголем, и прежде всего его суррогатами, ежегодно умирает около 40 тысяч человек. В основном это молодые мужчины, кормильцы семей. Однако эту проблему невозможно решить методом запретов. И результатом нашей работы должна стать осознанная молодым поколением необходимость в здоровом образе жизни, в занятиях физической культурой и спортом. Каждый молодой человек должен осознать, что здоровый образ жизни – это успех, его личный успех. Между тем, просматривая бюджетные программы следующего года, инвестиционные программы Правительства, не увидел там никакого желания решать эту проблему на федеральном уровне. Понятно, что это прежде всего по законодательству вопросы региональные и муниципальные, но без соответствующей поддержки со стороны федерального Правительства проблему нам эту не решить. Прошу внести соответствующие изменения».
2006	«Сегодня огромное число молодых людей призывного возраста имеют хронические болезни, пристрастие к алкоголю, курению, а порой и к наркотикам. Считаю, что в школах надо не только учить, но и воспитывать, надо заниматься физической и военно-патриотической подготовкой молодежи, возрождать допризывную подготовку, помогать развитию военно-технических видов спорта. И Правительству необходимо принять соответствующую программу по этому поводу».
2009	«Наряду с внедрением новых технологий профилактики и лечения необходимо с особым вниманием относиться к созданию мотиваций и условий для здорового образа жизни. В ходе обсуждения моей статьи я получил большое количество откликов, и среди них были такие слова, посвященные этой теме: "Показателем личного успеха должно стать, скорее, здоровье человека, а не количество заработанных им денег. И если у молодежи появится привычка к занятиям спортом, то будут решены и такие острые проблемы, как наркомания, алкоголизм, детская безнадзорность". С этими словами трудно не согласиться».
2010	«...это формирование и развитие ценностей здорового образа жизни. Разумеется, этот вопрос касается не только детей. Мы, старшие, сами должны подавать соответствующий пример. Всему нашему обществу пора преодолеть инфантилизм в вопросах здорового образа жизни. "Не воспитывая себя, сложно воспитать своих детей", – отмечал еще Лев Толстой. Между тем в России 80 % граждан не занимаются физической культурой и спортом – четыре пятых населения».
2012	«Важнейшее направление – развитие физической культуры и спорта, особенно среди молодежи. Ведь именно для того, чтобы побудить людей заниматься спортом, чтобы занятие физкультурой и спортом стало модным, престижным делом, мы и организовываем в нашей стране крупнейшие международные соревнования. Но эту задачу, задачу занятий спортом и физической культурой, массовым спортом, не решишь лишь за счет проведения международных спортивных форумов и увеличения даже учебных часов физкультуры в школах и вузах».

Источники: Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 25.04.2005 г. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»; Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 10.05.2006 г. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»; Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 12.11.2009 г. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»; Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 30.11.2010 г. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»; Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 12.12.2012 г. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

Тема массовизации и регулярности занятий физической культурой и спортом активно обсуждалась на самом высоком уровне. Так, на заседании Совета при Президенте РФ по физической культуре и спорту 15 декабря 2002 г. Президент России В.В. Путин отмечал, что «...возрождение массового спорта, массовой физической культуры <...> это задача номер один». Кроме того, была обозначена проблема равенства доступа к объектам спортивной

инфраструктуры: «... нам нужно, чтобы граждане страны, вне зависимости от материального благосостояния, имели возможность и доступ к спортивным учреждениям, могли свободно заниматься физической культурой и спортом» [14].

В 2011 году, будучи на посту Председателя Правительства Российской Федерации, В.В. Путин на совещании по реализации «Стратегии развития физической культуры и спорта в России до 2020 года» обратил внимание на важность систематических занятий физической культурой и спортом: «Важно, чтобы регулярные занятия спортом, отказ от вредных привычек стали нормой для большинства наших людей. Вижу в этом залог успеха и каждого конкретного человека, и всей, без преувеличения, всей нашей многонациональной страны, всей российской нации» [21].

В 2014 году, выступая на спортивном фестивале в Сочи, президент России В.В. Путин отметил, что «за минувший год число граждан, регулярно занимающихся физкультурой, увеличилось на 6 млн человек и составляет 35 млн. Но и этих результатов недостаточно. В ближайшие пять лет страна стремится сделать рывок, в результате которого более 40% российских граждан должны заниматься спортом регулярно» [22]. Данное положение нашло отражение в федеральной целевой программе «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2016–2020 годы» [9].

В настоящее время основными нормативно-правовыми документами в области физической культуры и спорта Российской Федерации являются Закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации», Государственная программа Российской Федерации «Развитие физической культуры и спорта», «Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года», определяющие направления государственной политики в данной области, реализация которых привела к некоторым положительным результатам [2; 8; 12]. С 2007 года по настоящее время:

- число спортивных сооружений увеличилось на 12% (в СЗФО – на 11%, в Вологодской области – на 15% [24. С. 79]);

- доля лиц, систематически занимающихся физической культурой и спортом, возросла на 7,7% (в СЗФО – на 5,7%, в Вологодской области – на 5,1%) [29].

Однако по-прежнему остается ряд проблем. Так, согласно данным Росстата, на 2012 г. количество объектов спортивной инфраструктуры в России равнялось 262 тыс. единиц при единовременной пропускной способности 6,8 млн человек, что составляло только 25% от установленного норматива единовременной пропускной способности спортивных сооружений (в СЗФО – 21%, в Вологодской области – 22%) [29]. В связи с этим «Основными направлениями деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2018 года» [10] обозначено повышение уровня обеспеченности спортивными сооружениями к 2018 году не менее чем в 1,5 раза.

Кроме того, в России не выполняется и норматив кадровой обеспеченности отрасли физической культуры и спорта (на 2012 г. составлял не более 23 работников на 10 тыс. населения при нормативе в 26). Помимо этого существуют проблемы с материально-техническим оснащением, соответствием санитарно-гигиеническим нормам и неравномерностью размещения спортивной инфраструктуры по территории страны [16. С. 117].

Развитие физической культуры и спорта закреплено в качестве приоритетов и в региональных нормативно-правовых документах. В Вологодской области деятельность организаций физической культуры и спорта регламентируется законом «О физической культуре и спорте» [1], государственной программой «Развитие физической культуры и спорта в Вологодской области на 2014–2020 годы» [6], «Стратегией развития физической культуры и спорта в Вологодской области до 2020 года» [7]. В рейтинге обеспеченности регионов России спортивной инфраструктурой, рассчитанном агентствами «РИА-рейтинг» и «Р-спорт» в 2013 году, Вологодская область находилась на 70-м месте среди 82 субъектов РФ [23], что говорит о том, что в регионе необходима активизация политики по развитию физической культуры и спорта.

Развитие инфраструктуры физической культуры и спорта является значимым направлением, поскольку, как отмечено в исследовании С.Е. Дроботова, существует сильная связь между уровнем развития спортивной инфраструктуры и количеством граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом (коэффициент корреляции между этими индикаторами (без учета г. Санкт-Петербурга) составляет более 0,8 [17. С. 200]).

На муниципальном уровне основы развития физической культуры и спорта заложены в Стратегии комплексной модернизации городской среды муниципального образования «Город Вологда» на период до 2020 года «Вологда – комфортный город» [11], муниципальной программе «Развитие физической культуры и спорта» [5], Концепции активного долголетия на территории муниципального образования «Город Вологда» на период до 2035 года «Вологда –

город долгожителей» [3]. Рассмотрим состояние сферы физической культуры и спорта г. Вологды.

Согласно данным Управления по физической культуре и массовому спорту г. Вологды, в период 2008–2014 гг. количество сооружений для стрелковых видов спорта увеличилось на 40%, спортивных залов – на 20%, плоскостных спортивных сооружений – на 14%, внутридворовых спортивных площадок – на 2% (табл. 2). Однако число стадионов, плавательных бассейнов (25-метровых) и лыжных баз, как и детско-юношеских спортивных школ, остается неизменным.

За рассматриваемый период количество видов спорта, культивируемых в городе, возросло на 53% (с 36 в 2008 г. до 55 в 2014 г.), на 11% увеличилось число спортивных федераций (с 36 в 2008 г. до 40 в 2014 г.).

Таблица 2

Показатели развития сети учреждений физической культуры и спорта г. Вологды

Показатели	2008 г.	2010 г.	2012 г.	2014 г.	2014 г. к 2008 г., в %
Стадионы с трибунами	1	1	1	1	100
Спортивные залы	93	111	112	112	120
Плавательные бассейны (25 м)	2	2	2	2	100
Плоскостные спортивные сооружения	72	80	82	82	114
Лыжные базы	8	8	8	8	100
Сооружения для стрелковых видов спорта	5	7	7	7	140
Количество внутридворовых спортивных площадок, находящихся в муниципальной собственности	59	59	60	60	102
Количество детско-юношеских спортивных школ	8	8	8	8	100

Источник: данные Управления по физической культуре и массовому спорту г. Вологды.

Обеспеченность населения г. Вологды объектами спортивной инфраструктуры за последние шесть лет несколько улучшилась: плоскостными спортивными сооружениями – на 51%; спортивными залами – на 3% (табл. 3). Однако уровень обеспеченности по-прежнему остается на достаточно невысоком уровне: 22% и 34% соответственно, к тому же ситуация с обеспеченностью населения плавательными бассейнами не меняется (8,9%).

Таблица 3

Показатели обеспеченности населения спортивными объектами г. Вологды, %

Спортивный объект	2008 г.	2010 г.	2012 г.	2014 г.	2014 г. к 2008 г., в %
Спортивные залы	33,3	33,4	34	34,2	102,7
Плоскостные сооружения	14,4	21,3	21,8	21,8	151,4
Плавательные бассейны	8,9	8,9	8,9	8,9	100

Источник: данные Управления по физической культуре и массовому спорту г. Вологды.

Однако, согласно данным опроса, проведенного ИСЭРТ РАН в 2015 году¹, большинство вологжан оценивают обеспеченность города объектами физической культуры и спорта как среднюю (65%), что может свидетельствовать о том, что большинство вологжан не обладает высокой мотивацией к занятиям физкультурой и спортом, и лишь 12% населения даёт обеспеченности спортивными сооружениями оценку, близкую к адекватной.

При этом следует отметить неоднородность городского пространства в отношении спортивной инфраструктуры. Некоторые районы значительно удалены от основных объектов физической культуры и спорта, из чего следует, что их жители находятся в худших условиях, поскольку не имеют спортивных объектов в ближайшей транспортной доступности. В целом 44% сообщают о низкой обеспеченности своих микрорайонов спортивными объектами, а значит, их отсутствию в шаговой доступности. В то же время, согласно данным аналогичного социологического опроса, проведенного среди населения г. Вологды в 2009 г., возможность

¹ Социологическое исследование проводилось с использованием разработанной в ИСЭРТ РАН методики опроса. Тип выборки: районирование с пропорциональным размещением единиц наблюдения; квотирование по возрасту в соответствии с генеральной совокупностью. Опрос был проведен в г. Вологде по четырём избирательным округам (для равномерного распределения точек опроса по городу). Объем выборочной совокупности составлял 800 человек (объем генеральной совокупности – 311 166 чел.). Репрезентативность выборки была обеспечена соблюдением половозрастной структуры взрослого населения города (в возрасте от 18 лет и старше). Величина случайной ошибки выборки не превышала 3% при доверительном интервале 4–5%.

заниматься спортом близко к дому является решающим критерием для 12% от общего количества опрошенных вологжан и 26% жителей окраинных районов [25. С. 43]. Соответственно создание физкультурно-спортивной инфраструктуры в шаговой доступности способствовало бы вовлечению горожан в занятия физкультурой и спортом.

Необходимо отметить увеличение единовременной пропускной способности объектов физической культуры и спорта г. Вологды. За период 2008–2014 гг. данный показатель вырос на 40% (2008 г. – 5851 чел. на 10 тыс. населения; 2014 г. – 8212 чел. на 10 тыс. населения). Но от установленного норматива на 2013 и 2014 год значение рассматриваемого индикатора составляло только 15% (табл. 4). Кроме того, обращает на себя внимание тот факт, что единовременная пропускная способность спортивных сооружений ниже нормативных значений, как в России, так и в Северо-Западном федеральном округе и Вологодской области.

Таблица 4

Единовременная пропускная способность спортивных сооружений, 2013 г.

Территория	Норматив	Фактическое значение	Отклонение фактического значения от нормы, %	
Российская Федерация	24 428 762	6 987 423	28,6	
СЗФО	2 344 124	576 860	24,6	
Вологодская область	202 233	50 916	25,2	
г. Вологда	2013 г.	54 765	7957	14,5
	2014 г.	55 181	8212	14,9

Источники: данные Управления по физической культуре и массовому спорту г. Вологды.

В области кадровой обеспеченности отрасли физической культуры и спорта г. Вологды наметились благоприятные тенденции (табл. 5). Общая численность тренерско-преподавательского состава в 2014 г. увеличилась на 19% по сравнению с 2008 г., тем не менее, если сравнивать с 2012 г. – снизилась на 24%. В то же время обеспеченность населения кадрами физической культуры и спорта составляет 5 чел. на 10 тыс. населения при нормативе в 26 чел. При этом происходит улучшение качественных характеристик кадрового состава: на 47 процентных пунктов выросла доля работников с высшим образованием; на 54% увеличилась численность тренеров и преподавателей, имеющих высшую квалификационную категорию; одновременно на 8% снизилось представительство работников без категории.

Таблица 5

Показатели кадровой обеспеченности отрасли «Физическая культура и спорт» г. Вологды, %

Численность тренерско-преподавательского состава	2008 г.	2010 г.	2012 г.	2014 г.	2014 г. к 2008 г., в %
Общая численность, чел.	135	146	213	161	119
в том числе, чел.:					
- высшей категории	39	41	52	60	154
- первой категории	20	21	24	39	195
- второй категории	16	16	12	7	44
- без категории	60	68	125	55	92
в том числе с высшим образованием, %	53	52	42	78	147 п.п.

Источник: данные Управления по физической культуре и массовому спорту г. Вологды.

Долгое время основной проблемой привлечения кадров (особенно молодых работников) в сферу физической культуры и спорта была невысокая оплата труда. Однако за последние четыре года средний размер заработной платы тренерско-преподавательского состава вырос на 67% (с 11647,2 руб. в 2008 г. до 19428,9 руб. в 2014 г.). Тем не менее, как видно из данных табл. 5, в последние годы численность кадров сокращается и притока новых не происходит.

Одним из основных целевых показателей в программных документах различного уровня является «доля населения, систематически занимающегося физической культурой и спортом» (по России планируется увеличение данного показателя до 40% к 2020 году, по Вологодской области – до 27% [6; 9]). По г. Вологде удельный вес населения, регулярно занимающегося физической культурой и спортом, за последние шесть лет вырос на 39% и в 2014 году составил 26% от общей численности населения (табл. 6). Причем доля занимающихся в коммерческих спортивных учреждениях снизилась более чем на 20%, что возможно связано с повышением цен на их услуги, а также со снижением уровня доходов населения в связи с кризисными явлениями в экономике.

Помимо общего показателя приобщенности населения целевым индикатором является и вовлеченность отдельных категорий населения в занятия физической культурой и спортом. Так, в Вологодской области к 2020 году планируется:

- увеличение доли обучающихся и студентов, систематически занимающихся физической культурой и спортом, в общей их численности до 39%;
- увеличение доли лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, систематически занимающихся физической культурой и спортом, в общей их численности до 6,6% [6].

Таблица 6

Приобщенность населения г. Вологды к занятиям физической культурой и спортом, % от общей численности населения

Показатель	2008 г.	2010 г.	2012 г.	2014 г.	2014 г. к 2008 г., в %
Доля населения, систематически занимающегося физической культурой и спортом	18,7	16	17,2	26	139
Удельный вес населения, систематически занимающегося физической культурой и спортом в государственных и муниципальных спортивных учреждениях	10,9	-	13,3	11,0	101
Удельный вес населения, систематически занимающегося физической культурой и спортом в коммерческих спортивных учреждениях	7,8	-	3,8	6,2	79,5

Источник: данные Управления по физической культуре и массовому спорту г. Вологды.

По г. Вологде доля студентов, систематически занимающихся физкультурой и спортом, на 2007 год составляла 62%. К сожалению, более поздними данными ведомственная статистика не располагает. Численность инвалидов, регулярно занимающихся физической культурой и спортом, в г. Вологде с 2008 по 2014 год возросла более чем в 4 раза (табл. 7).

Однако относительно общей численности лиц с ограниченными возможностями (согласно целевому показателю) проследить динамику не представляется возможным, поскольку в открытом доступе информации по численности инвалидов по г. Вологде не имеется, а в Управлении физической культуры и массового спорта по г. Вологде данный индикатор присутствует только в абсолютном выражении.

Таблица 7

Численность различных категорий населения г. Вологды, систематически занимающихся физической культурой и спортом, чел.

Показатель	2008 г.	2010 г.	2012 г.	2014 г.	2014 г. к 2008 г., в %
Численность лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, систематически занимающихся физической культурой и спортом	373	777	664	1560	418
Численность лиц пенсионного возраста, систематически занимающихся физической культурой и спортом	-	-	146	656	-
Численность детей и подростков, занимающихся в системе спортивных школ	4202	6156	6155	4642	110

Источник: данные Управления по физической культуре и массовому спорту г. Вологды.

Кроме того, можно отметить следующие положительные тенденции:

- за период 2012–2014 гг. более чем в четыре раза увеличилась численность пенсионеров, регулярно посещающих учреждения физической культуры и спорта (2012 г. – 146 чел.; 2014 г. – 656 чел.);
- с 2008 по 2014 г. на 10% возросла численность детей и подростков, занимающихся в системе спортивных школ (2008 г. – 4202 чел.; 2014 г. – 4642 чел.);
- с 2010 по 2014 г. более чем в два раза увеличилось количество участников официальных спортивных мероприятий (2010 г. – 42680 чел.; 2014 г. – 91232 чел.);
- за период 2008–2014 гг. численность спортсменов, выполнивших в отчетном году норматив не ниже I спортивного разряда, возросла на 57% (2008 г. – 208 чел.; 2014 г. – 326 чел.).

Развитие физической культуры и спорта во многом зависит от размеров финансирования отрасли. Основным источником поступления финансовых средств является муниципальный бюджет. За период 2008-2014 гг. объемы финансирования данной сферы выросли в 9 раз (табл. 8). В основном это происходило за счет увеличения расходов областного бюджета (в 53 раза). В

2008 г. доля средств, направляемых на обновление материально-технической базы объектов физической культуры и спорта, составляла 87% от общего объема финансирования, а в 2014 г. – снизилась до 14,5%.

Таблица 8

Финансирование физической культуры и спорта г. Вологды, тыс. рублей

Показатель	2008 г.	2010 г.	2012 г.	2014 г.	2014 г. к 2008 г., раз
Источники и объемы финансирования объектов и мероприятий физической культуры и спорта:	34269,7	72262,2	202144,2	294099,7	8,6
- федеральный бюджет	7580,6	5879,3	21553,1	3626,5	0,5
- областной бюджет	981,1	771,2	32028,3	52095,2	53,1
- муниципальный (городской) бюджет	25707,9	65601,2	147426,4	238378,0	9,3
- внебюджетные средства	811,6	4125,6	15936,7	26548,1	32,7

Источник: данные Управления по физической культуре и массовому спорту г. Вологды.

Увеличение объемов финансирования, начиная с 2010 г., связано со строительством и пуском таких крупных спортивных объектов, как МАУ «Ледовый дворец» г. Вологда, МБОУ ДОД «Детско-юношеская спортивная школа боевых искусств», Спортивно-оздоровительный комплекс с бассейном в п. Кувшиново и т.д.

Таким образом, в сфере физической культуры и спорта г. Вологды за период 2008–2014 гг. произошел ряд позитивных изменений:

- увеличение количества спортивных объектов (сооружений для стрелковых видов спорта – на 40%; спортивных залов – на 20%; плоскостных спортивных сооружений – на 14%) и рост обеспеченности населения объектами физической культуры и спорта (плоскостными спортивными сооружениями – на 51%; спортивными залами – на 3%);

- увеличение доли населения, систематически занимающегося физической культурой и спортом (2004 г. – 8%; 2014 г. – 26%);

- улучшение качественных характеристик работников физической культуры и спорта (2008 г. – 53% от численности тренерско-преподавательского состава имели высшее образование, в 2014 г. – 78%);

- увеличение финансирования отрасли «физическая культура и спорт» (2008 г. – 34,3 млн руб.; 2014 г. – 294,1 млн руб.).

Однако, как отмечают эксперты [13. С. 35; 15. С. 101], данные тенденции не носят случайного характера, поскольку обеспечены реализацией федеральных и региональных спортивных программ и подпрограмм.

Тем не менее, остается ряд проблем, таких как:

- недостаточная единовременная пропускная способность спортивных объектов г. Вологды (в 2014 г. – 15% от установленного норматива);

- недостаточная кадровая обеспеченность (в 2014 г. – в 5 раз ниже установленного норматива);

- отсутствие данных о потребностях и мотивации населения в занятиях физической культурой и спортом и стремлению к активному долголетию.

Одним из возможных методов получения информации о мотивах и потребностях населения в занятиях физической культурой и спортом являются социологические опросы по месту жительства, которые позволяют получить субъективную оценку ситуации и разработать направления для увеличения вовлеченности и мотивации населения к занятиям физической культурой и спортом.

На наш взгляд, первоочередными мерами политики в сфере физической культуры и спорта на муниципальном уровне должно стать обеспечение территориальной и материальной доступности услуг спортивных объектов для всех категорий населения. Для этого целесообразно проведение мониторинга развития физической культуры и спорта, а также социологических исследований субъективных оценок населения.

Кроме того, необходима модернизация системы кадрового и материально-технического обеспечения отрасли, активное привлечение бизнеса к софинансированию проектов в области физкультуры и спорта. Немаловажным является формирование положительной мотивации населения к повышению физической активности, включая пропаганду здорового образа жизни, социальную рекламу и т.п. Для этих целей необходимо создание специализированной структуры в Управлении по физической культуре и массовому спорту, отвечающей за пропаганду физической культуры и спорта и обеспечение информирования населения о предоставляемых услугах. Помимо этого необходимо развивать сотрудничество учреждений

физической культуры и спорта с образовательными, медицинскими и культурными организациями по формированию устойчивой потребности и мотивации здорового образа жизни, в том числе и посредством занятий физической культурой и спортом. Такое взаимодействие будет способствовать укреплению здоровья населения, а значит, и повышению человеческого капитала территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Вологодской области о физической культуре и спорте. Утв. постановлением Законодательного Собрания Вологодской области от 24 сентября 2008 г. № 650. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Федеральный закон от 4 декабря 2007 г. № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Концепция активного долголетия на территории муниципального образования «Город Вологда» на период до 2035 года «Вологда – город долгожителей». Утв. решением Вологодской городской Думы от 29.12.2014 г. № 129. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г. Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 года № 1662-р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

5. Муниципальная программа «Развитие физической культуры и спорта». Утв. постановлением Администрации г. Вологды от 10.10.2014 г. № 7662. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

6. О государственной программе «Развитие физической культуры и спорта в Вологодской области на 2014–2020 годы». Утв. постановлением Правительства Вологодской области от 28 октября 2013 г. № 1103. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

7. О стратегии развития физической культуры и спорта в Вологодской области до 2020 года. Утв. постановлением Правительства Вологодской области от 11 декабря 2009 г. № 1944 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/423909592> (дата обращения: 07.04.2016).

8. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 302 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие физической культуры и спорта"». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

9. Постановление Правительства РФ от 21 января 2015 года № 30 «Об утверждении федеральной целевой программы "Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2016–2020 годы"» // Правительство России: [сайт]. URL: <http://m.government.ru/docs/16621/> (дата обращения: 07.04.2016).

10. Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2018 года. Утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 31 января 2013 года № 404п–П13. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

11. Стратегия комплексной модернизации городской среды муниципального образования «город Вологда» на период до 2020 года «Вологда – комфортный город». Утв. решением Вологодской городской Думы от 05.11.2013 г. № 1868. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

12. Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года. Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 августа 2009 года № 1101-р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

13. *Андреева О.Р., Зайцева И.А.* Оценка состояния и развития сферы физической культуры и спорта // Многоуровневое общественное воспроизводство: вопросы теории и практики. 2011. № 2(17). С. 28–36.

14. Выступление на заседании Совета по физической культуре и спорту // Президент России: [сайт]. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/21813> (дата обращения: 07.04.2016).

15. *Гаркавенко В.А., Перова Е.И., Клендарь В.А.* Анализ динамики основных показателей развития физической культуры и массового спорта в Российской Федерации // Вестник спортивной науки. 2013. № 5. С. 100–104.

16. *Гостев Р.Г.* Государственное регулирование развития сети физкультурно-спортивных сооружений // Спортивная отрасль России: ежегодник. Вып. 2. М., 2007. 412 с.

17. *Дроботов С.Е.* Влияние обеспеченности региона спортивной инфраструктурой на развитие физической культуры и спорта (на примере Северо-Западного федерального округа) // Журнал правовых и экономических исследований. 2015. № 1. С. 196–201.

18. *Иванова Л.А., Диденко Д.Р.* История взаимодействия городской среды и здоровья человека // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность! 2013. № 3. С. 130–132.

19. Маланичева Н.А. Здоровье населения крупного города: тенденции и риски // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2011. №5(17). С. 147–153.
20. Показатели здоровья населения // Валеология.ру: [сайт]. URL: <http://valeologija.ru/lekicii/lekicii-po-omz/335-pokazateli-zdorovyya-naseleniya> (дата обращения: 07.04.2016).
21. Председатель Правительства Российской Федерации В.В.Путин провёл в Новогорске совещание по вопросу реализации «Стратегии развития физической культуры и спорта в России до 2020 года» // Правительство России: [сайт]. URL: <http://archive.premier.gov.ru/events/news/13879/> (дата обращения: 07.04.2016).
22. Путин поставил задачу вовлечь в спорт 40% россиян // Взгляд: [сайт]. URL: <http://vz.ru/news/2014/6/2/689605.html> (дата обращения: 07.04.2016).
23. Рейтинг регионов РФ по качеству жизни // РИА-новости: [сайт]. URL: http://vid1.rian.ru/ig/ratings/life_2013.pdf (дата обращения: 07.04.2016).
24. Шабунова А.А., Гулин К.А., Ласточкина М.А., Соловьева Т.С. Модернизация экономики региона: социокультурные аспекты: монография. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2012. 158 с.
25. Шабунова А.А., Леонидова Г.В., Москвина Е.А. Развитие муниципальной инфраструктуры: физическая культура и спорт / ИСЭРТ РАН. Вологда, 2010. 107 с.
26. Bács Z., Bácsné Bába É. Sportkonceptió és szervezeti megvalósítása a Debreceni Egyetemen. Magyar Sporttudományi Szemle // XI Magyar Sporttudományi Kongresszus. 2014. Jun 5-7. Debrecen. P. 18.
27. Fan J.X., Brown B.B., Hanson H., Kowaleski-Jones L., Smith K.R., Zick C.D. Moderate to vigorous physical activity and weight outcomes: Does every minute count? // American Journal of Health Promotion. 2013. Vol. 28. № 1. P. 41–49.
28. Li K., Ianotti R.J., Haynie D.L., Perlus J.G., Simons-Morton B.G. Motivation and planning as mediators of the relation between social support and physical activity among U.S. adolescents: a nationally representative study // International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. URL: <http://www.ijbnpa.org/content/11/1/42> (дата обращения: 07.04.2016).
29. Федеральная служба государственной статистики: [сайт]. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 07.04.2016).

МЕДИЦИНА

УДК 618.14-006.55-006.363-091.8

Ye.A. Anfinogenova, Ye.D. Cherstvy

ACTIVE AND INACTIVE ADENOMYOSIS: COMPARATIVE ANALYSIS IN NIDUS OF ECTOPIC ENDOMETRIUM (EXPRESSION OF AROMATASE P-450, RECEPTORS OF ESTROGENS A AND B, RECEPTORS OF PROGESTERONE)

Yelena Anfinogenova – assistant lecturer, the Department of Pathological Anatomy, Belarus State Medical University, Minsk; **e-mail: lena.anfinogenova@gmail.com**.

Evgeniy Cherstvy – head of the Department of Pathological Anatomy, Belarus State Medical University, Doctor of Medicine, professor, Minsk; **e-mail: patanat@bsmu.by**.

We offer the results of comparative analysis of the levels of expression of the aromatase of cytochrome P-450, receptors of estrogens α and β , receptors of progesterone in nidus of ectopic endometrium under active and inactive adenomyosis. We have found significant differences in receptor status and the level of expression of the aromatase of cytochrome P-450 in active and inactive nidus of adenomyosis.

Keywords: adenomyosis; aromatase of cytochrome P-450; receptor of estrogens α ; receptor of estrogens β ; receptor of progesterone.

Е.А. Анфиногорова, Е.Д. Черствый

АКТИВНЫЙ И НЕАКТИВНЫЙ АДЕНОМИОЗ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ В ОЧАГАХ ЭКТОПИЧЕСКОГО ЭНДОМЕТРИЯ (ЭКСПРЕССИЯ АРОМАТАЗЫ P-450, РЕЦЕПТОРОВ ЭСТРОГЕНОВ А И В, РЕЦЕПТОРОВ ПРОГЕСТЕРОНА)

Елена Альфредовна Анфиногорова – ассистент кафедры патологической анатомии УО «Белорусский государственный медицинский институт», г. Минск; **e-mail: lena.anfinogenova@gmail.com**.

Евгений Давыдович Черствый – зав. кафедрой патологической анатомии УО «Белорусский государственный медицинский институт», доктор медицинских наук, профессор, г. Минск; **e-mail: patanat@bsmu.by**.

В статье приведены результаты сравнительного анализа уровней экспрессии ароматазы цитохрома P-450, рецепторов эстрогенов α и β , рецепторов прогестерона в очагах эктопического эндометрия при активном и неактивном течении аденомиоза. Установлены значимые отличия рецепторного статуса и уровня экспрессии ароматазы цитохрома P-450 в активных и неактивных очагах аденомиоза.

Ключевые слова: аденомиоз; ароматаза цитохрома P-450; рецептор эстрогенов β ; рецептор эстрогенов α ; рецептор прогестерона.

Эндометриоз является одним из наиболее распространенных заболеваний женской половой системы в репродуктивном возрасте. Удельный вес этой патологии в структуре гинекологических заболеваний варьирует от 12 до 50% [1].

Среди всех случаев генитального эндометриоза 70–90% составляет аденомиоз, характеризующийся наличием очагов эктопического эндометрия в миометрии. Клинически

аденомиоз проявляется нарушениями менструальной и репродуктивной функции, стойким болевым синдромом разной степени тяжести, нарушением функции смежных органов, что влечет за собой ухудшение общего состояния, снижение работоспособности больных и является не только медицинской, но и социальной проблемой [1]. Степень выраженности клинических проявлений различна, что позволило выделить активное и неактивное течение патологического процесса [3].

Причины столь разной клинической активности аденомиоза недостаточно изучены, а установление диагноза, уточнение его формы и темпов прогрессирования заболевания, на начальном этапе, связано со значительными трудностями.

Аденомиоз является гормонозависимым заболеванием, при котором возникновение, роста очагов аденомиоза обусловлено как уровнем половых стероидных гормонов, так и рецепторным статусом клеток [2].

Ядерные рецепторы эстрогенов, как и рецепторы прогестерона, представлены двумя основными типами: ЭР- α , ЭР- β . Литературные данные, связывающие уровень экспрессии ЭР- β , ЭР- α , а также рецепторов прогестерона в очагах эктопического эндометрия с клинической активностью аденомиоза крайне малочисленны и противоречивы, что и определило актуальность нашего исследования.

Материалы и методы. Материал исследования составили операционные биоптаты от больных с морфологическим диагнозом аденомиоз в сочетании с миомой тела матки ($n=37$; средний возраст $49 \pm 0,67$ года), которые были разделены на две группы: группа с клинически активно протекающим заболеванием ($n=22$; средний возраст $48,8 \pm 1,02$ года) и группа с клинически неактивным течением заболевания ($n=15$, средний возраст $49,3 \pm 0,85$ лет). Для группы пациенток с клинически неактивно протекающим заболеванием характерна мягкая, умеренная боль, а при активном течении заболевания характер боли характеризовался как умеренно тяжелая, тяжелая и очень тяжелая. Оценка уровня болевого синдрома производилась с использованием визуальной аналоговой шкалы боли (ВАШ) (Price D., 1983). При сравнении уровня болевого синдрома в этих группах получены статистически значимые различия ($p < 0,05$; $p = 0,006$).

С целью выявления биомолекулярных маркеров использовали иммуногистохимическое (ИГХ) окрашивание микропрепаратов. Рецепторный статус очагов аденомиоза оценивался с применением первичных антител к рецепторам эстрогена α - ЭР- α производства Biogenex в разведении 1:30, антител к рецепторам эстрогена β - ЭР- β (Biogenex, 1:750) и антител к рецепторам прогестерона-РП (Biogenex, 1:400). Наличие либо отсутствие локальной гиперэстрогемии выявлялось с помощью первичного антитела к ферменту АЦ Р-450 (Abcam, 1:200).

Результаты иммуногистохимической реакции оценивали с помощью морфометрического метода. Количество, интенсивность позитивных клеток подсчитывали в пяти полях зрения при увеличении микроскопа 400 с использованием программы Aperio Image Scope v11.2.0.780. Оценку результата производили по двум показателям: количественному «positivity» – отношение положительных пикселей к общему количеству пикселей и качественному «Iavg» – средний показатель интенсивности в каждой точке изображения, который имеет диапазон измерения от максимального значения «0» до минимального значения «255».

Статистическую обработку результатов проводили при помощи пакета статистической программы «Statistica 10.0». Для сравнения двух выборок применяли метод U-критерия Манни–Уитмана. Для оценки правдоподобия бинарной классификации были использованы ROC-диаграммы. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программного обеспечения «SPSS Statistics 20». Качество модели в зависимости от площади под кривой оценивали по следующим показателям: 0,9–1 отличное; 0,8–0,9 очень хорошее; 0,7–0,8 хорошее; 0,6–0,7 среднее; 0,5–0,6 неудовлетворительное.

Используя генератор случайных чисел, сравниваемые группы были разделены на исследуемую группу – 70% и тестируемую группу – 30%. Получив в результате ROC-анализа точку отсечения, на тестируемой группе была высчитана специфичность, как доля людей, не имеющих заболевания среди всех, у кого тест оказался отрицательным, и чувствительность, как доля пациентов, действительно имеющих заболевание среди тех, у кого тест был положительным. Предлагаемые диагностические и прогностические критерии оценивали с помощью построения «Таблицы сопряжения 2x2».

Результаты и обсуждение. В нашем исследовании при морфологической оценке очагов эктопического эндометрия выделено четыре морфологических типа очагов аденомиоза: активные растущие, активные с признаками стабилизации (активные стабильные), неактивные и неактивные регрессирующие.

Активные растущие очаги характеризуются эпителием желез, соответствующим эктопическому эндометрию, большим количеством цитогенной стромы с тонкостенными сосудами, расположенными на границе очагов.

В активных очагах со стабилизацией эпителий желез не соответствует эпителию эутопического эндометрия, но остается достаточно активным (пролиферативного типа), строма приобретает смешанный характер (клеточный и волокнистый), количество тонкостенных сосудов на границе очагов уменьшается. Вокруг активных очагов аденомиоза определяется перифокальная лейомиоматозная гиперплазия.

Неактивные очаги представлены железистым и стромальным компонентом. Железы извитые, некоторые кистозно-расширенные, эпителий желез призматический, ядра расположены базально на одном уровне. Строма цитогенная, по периферии очагов волокнистая, с волнообразным ходом волокон, среди которых определяются толстостенные сосуды. Границы очагов аденомиоза с миометрием нечеткие. Перифокальная лейомиоматозная гиперплазия вокруг таких очагов выражена в меньшей степени либо отсутствует.

Неактивные регрессирующие очаги аденомиоза характеризуется кистозно расширенными железами с индифферентным эпителием, с уменьшенным количеством грубоволокнистой стромы и толстостенными сосудами на границе очагов.

Клинически активно протекающий аденомиоз морфологически представлен в нашем исследовании диффузной формой. Для него характерны активные очаги аденомиоза, которые носят как однотипный характер (23% случаев представлены активными стабильными очагами), так и смешанный, при котором преобладает какой-либо один определенный морфологический тип очагов (77% из них активные растущие и активные стабильные очаги в 18% случаев, активные стабильные и активные растущие очаги в 32% случаев, и активные стабильные и неактивные очаги в 27% случаев).

Выявлена экспрессия при иммуногистохимическом исследовании ЭР-β, ЭР-αи РП в ядрах клеток эпителия желез, стромальных клетках эктопического эндометрия, в ядрах эндотелиоцитов, некоторых периваскулярных клетках, ядрах миоцитов. В качестве положительного контроля использованы образцы ткани рака молочной железы.

Уровень экспрессии ЭР-β в очагах аденомиоза клинически активных стабильных статистически значимо превышает таковой в клинически не активных (рис. 2), регрессирующих очагах ($p < 0,05$; $p = 0,048$) (рис. 1).

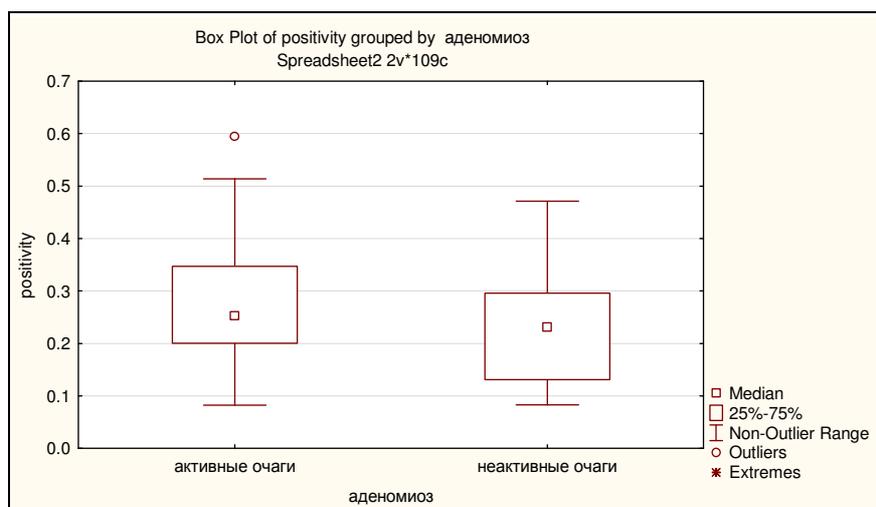


Рис. 1. Уровень экспрессии ЭР-β в клинически активных очагах аденомиоза (группа активные очаги) и клинически неактивных очагах аденомиоза (группа неактивные очаги)

Имеются статистически значимые различия между уровнем экспрессии ЭР-α в очагах активного и неактивного аденомиоза (рис.4). В очагах активного аденомиоза он статистически выше ($p < 0,05$; $p = 0,000319$) (рис. 3).

При проведении ROC-анализа установлено хорошее качество модели: площадь под ROC-кривой равна 0,8 (рис. 5). Точка отсечения между группой «активный аденомиоз» и «неактивный аденомиоз» равна 0,0034. Специфичность метода 33%, чувствительность метода 50%, что позволяет рекомендовать его как диагностический тест для оценки активности очагов аденомиоза.

Уровень экспрессии рецепторов прогестерона статистически значимо ниже в очагах активного аденомиоза по сравнению с неактивными очагами ($p < 0,05$; $p = 0,014$) (рис. 6, 7).

При проведении ROC-анализа установлено хорошее качество модели: площадь под ROC-кривой равна 0,73 (рис. 8). Точка отсечения между группами очагов активного и неактивного аденомиоза равна 0,08. Специфичность метода 25%, чувствительность метода 100%, что

позволяет рекомендовать его как диагностический тест для оценки активности очагов аденомиоза.

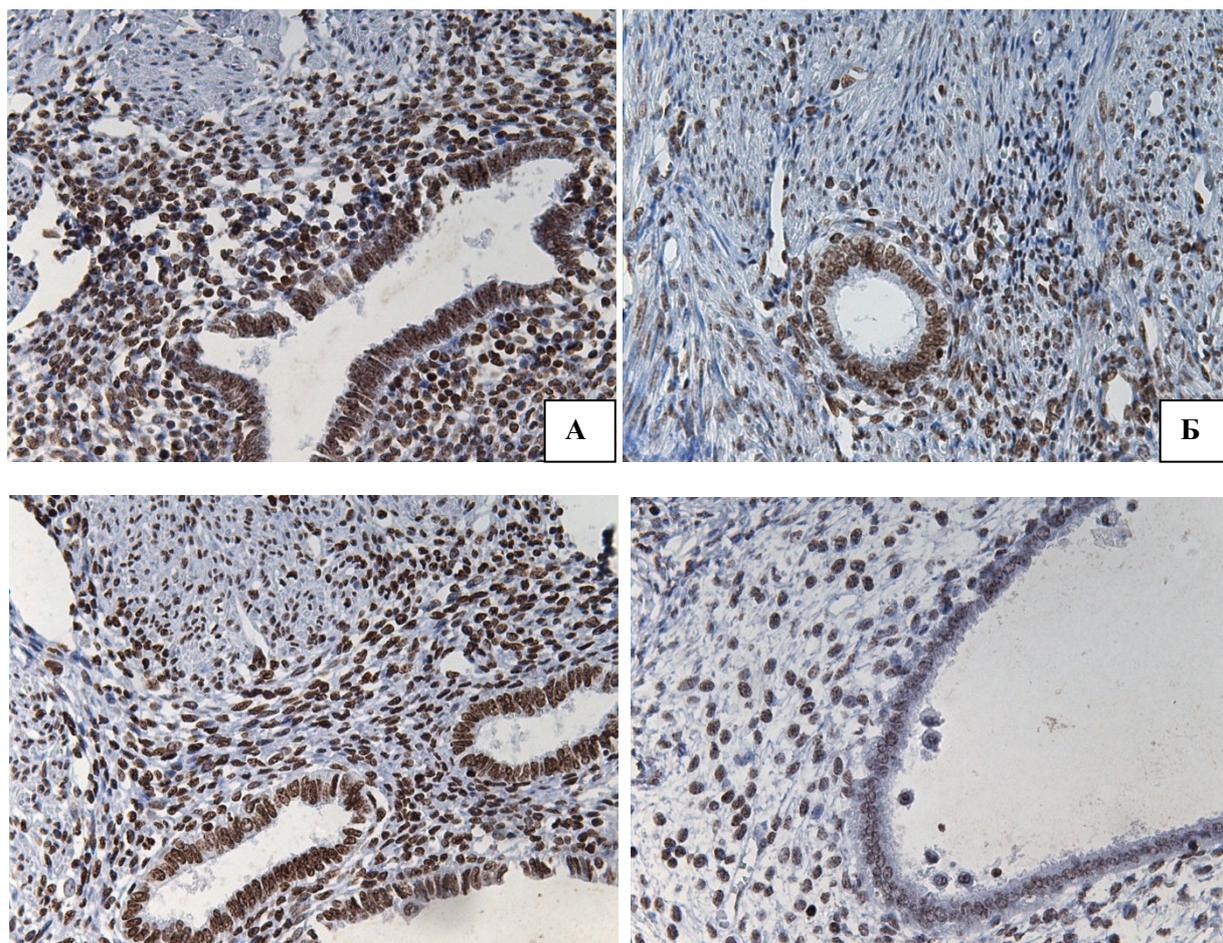


Рис. 2. ИГХ-характеристика распределения ЭР-β в очагах диффузного аденомиоза. Окраска диаминобензидином к ЭР-β. Ув. x 400: А – активный растущий очаг диффузного аденомиоза; Б – неактивный очаг диффузного аденомиоза; В – активный стабильный очаг диффузного аденомиоза; Г – неактивный, регрессирующий очаг диффузного аденомиоза

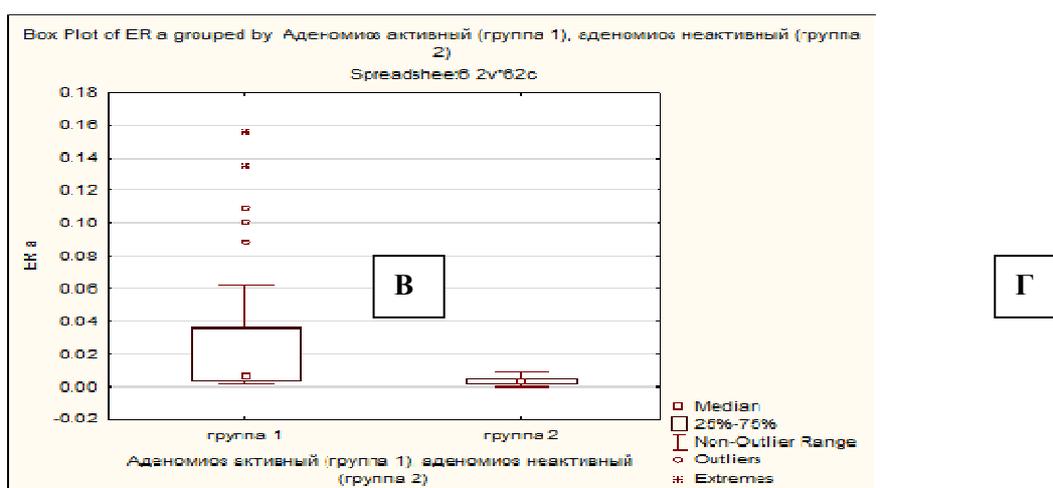


Рис. 3. Сравнительная характеристика уровня экспрессии рецепторов ЭР-α в очагах активного аденомиоза (группа 1) и неактивного аденомиоза (группа 2)

Уровень экспрессии и интенсивность ароматазы в очагах аденомиоза клинически активных, стабильных статистически значимо превышает таковой в клинически не активных, регрессирующих очагах ($p > 0,05$: positivity=1,81E-16; lavg $p = 4,43E-20$) (рис. 9, 10).

При проведении ROC-анализа установлено отличное качество модели: площадь под ROC-кривой равна 0,9 (рис. 11). Точка отсечения между группой «активный аденомиоз» и группой «неактивный аденомиоз» равна 0,372. Специфичность метода 80%, чувствительность метода 75%, что позволяет рекомендовать его как диагностический и прогностический тест для выявления аденомиоза.

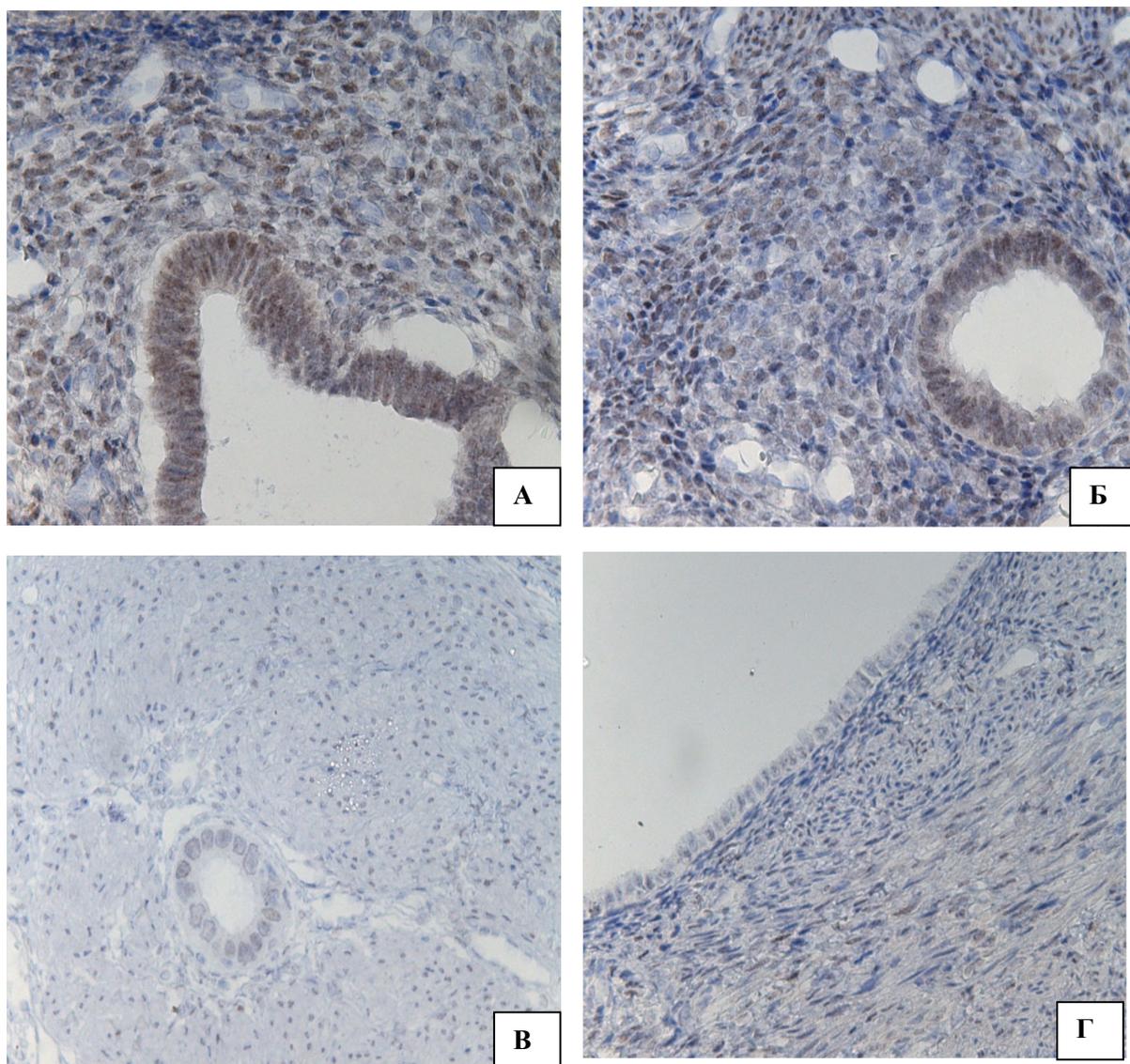


Рис. 4. ИГХ-характеристика распределения ЭР- α в очагах диффузного аденомиоза. Окраска диаминобензидином к ЭР- α . Ув. х 400: А – активный растущий очаг; Б – активный стабильный очаг; В – неактивный очаг; Г – неактивный, регрессирующий очаг

Аденомиоз является гормонозависимым заболеванием. Эстрогены преимущественно действуют через два типа эстрогеновых рецепторов: ЭР- α и ЭР- β [9].

ЭР представляют собой лиганд-зависимые регуляторы транскрипции. Эффекты эстрогенов, опосредуемые рецепторами α и β , зависят как от абсолютного содержания изоформ рецепторов в гормонозависимом субстрате, так и от их соотношения. Обе изоформы ЭР способны связываться с факторами транскрипции в виде гомо- и гетеродимеров. Гомодимер ЭР- α и гетеродимер обладают сходным сродством к ДНК. Сродство гомодимеров ЭР- β к ДНК ниже. Таким образом, ЭР- β может действовать как антагонист ЭР- α [4].

ЭР- α – доминантный рецептор эстрогенов во взрослой матке и именно через него реализуется большинство эффектов эстрогенов, а именно стимуляция пролиферации и индукция экспрессии рецептора прогестерона. Утверждается, что ЭР- β обладает эффектами противоположными ЭР- α [10].

В патогенезе развития аденомиоза ведущим звеном является изменение соотношения двух изоформ рецептора эстрогена: ЭР- α и ЭР- β . Повышение экспрессии ЭР- β в очагах эндометриоза связывают в первую очередь с изменением профиля экспрессии ЭР стромальными клетками. В

основе этого явления лежат эпигенетические механизмы – гипометилирование промотора гена ЭР-β в стромальных клетках эндометриoidных очагов приводит к повышению экспрессии, в то время как в стромальных клетках нормального эндометрия этот промотор гиперметилирован, что вызывает молчание этого гена [6].

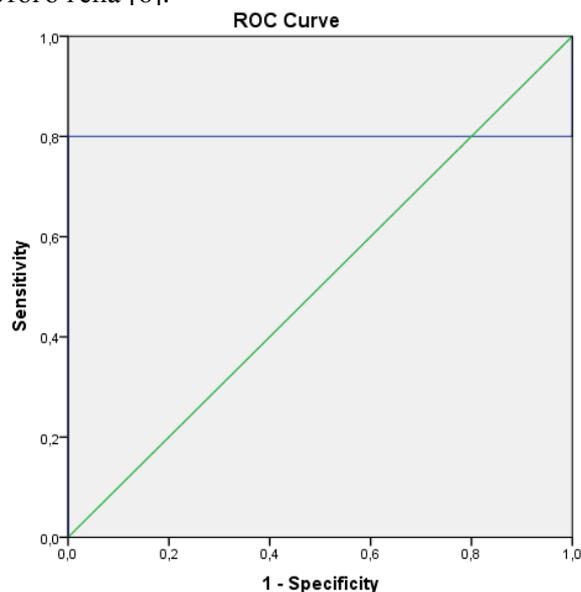


Рис. 5. ROC-диаграмма при анализе активных и неактивных очагов аденомиоза в зависимости от уровня экспрессии ЭР-α

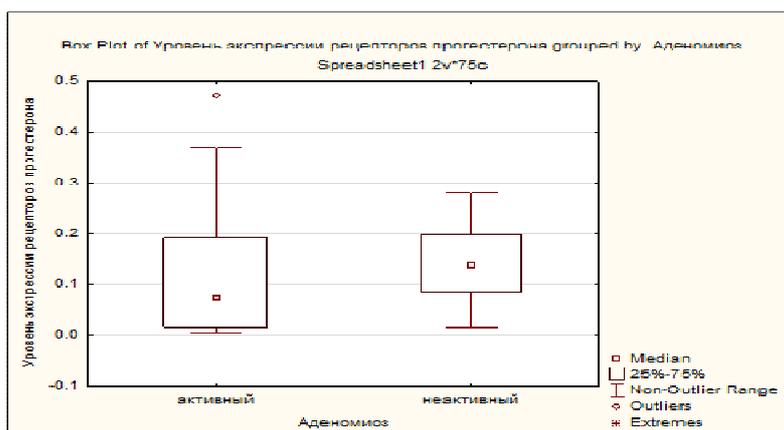


Рис. 6. Сравнительная характеристика уровня экспрессии рецепторов прогестерона в очагах активного и неактивного аденомиоза

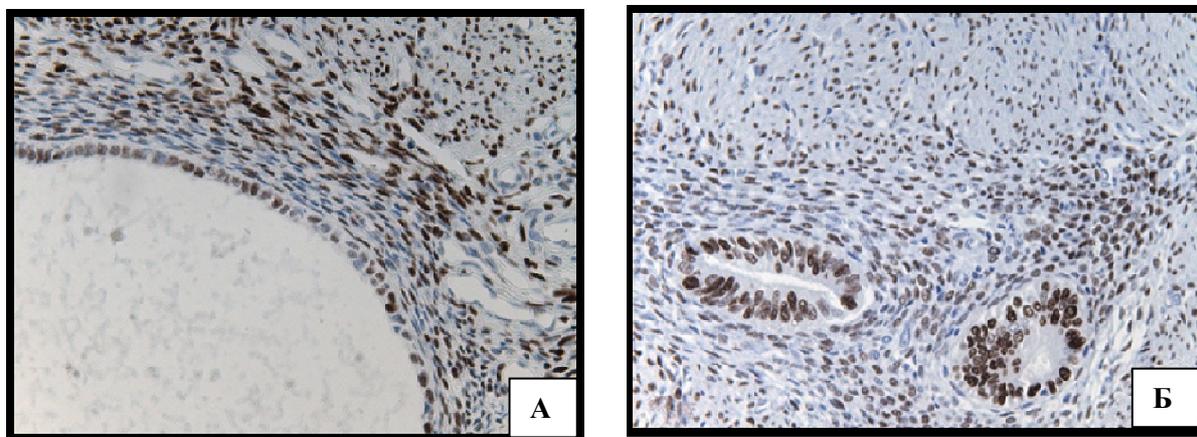


Рис. 7. Характеристика распределения РР. Окраска диаминбензидином к РР. Ув. х 400: А – неактивный регрессирующий очаг диффузного аденомиоза; Б – активный стабильный очаг диффузного аденомиоза

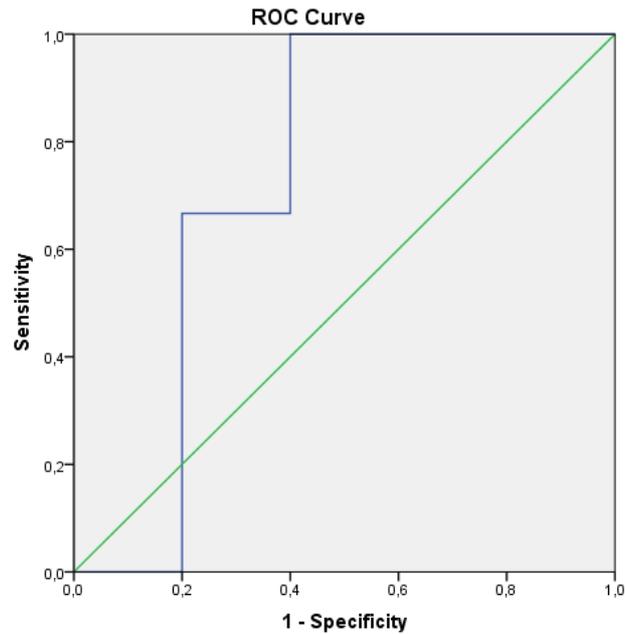


Рис. 8. ROC-диаграмма при анализе уровня экспрессии РП в активных и неактивных очагах аденомиоза

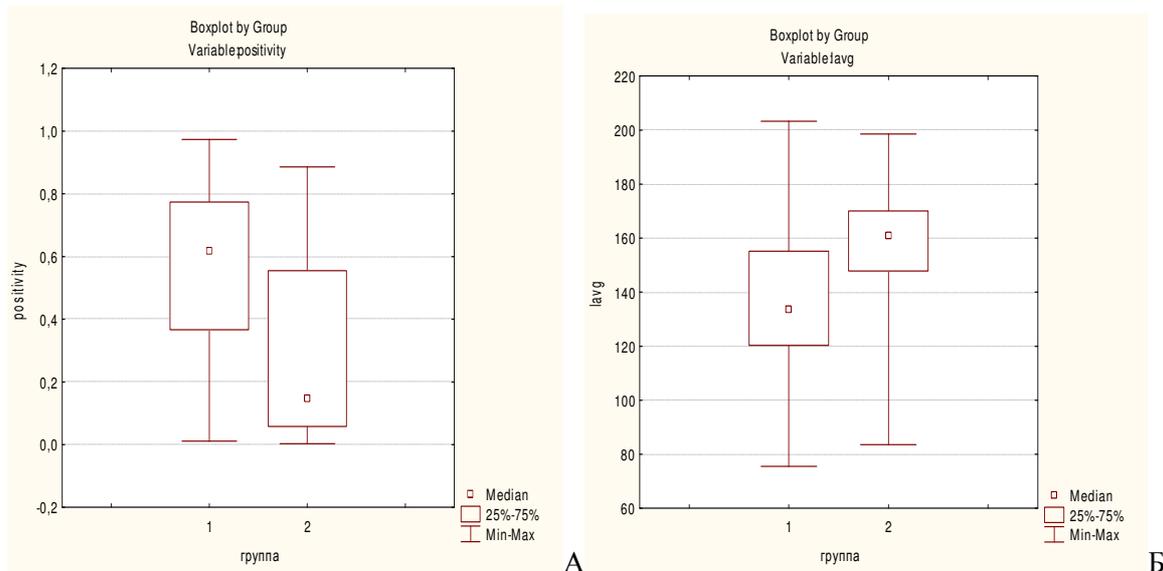


Рис. 9. Сравнительная ИГХ характеристика экспрессии ароматазы цитохрома P-450: А – уровень экспрессии в клинически активных очагах аденомиоза (группа 1) и клинически неактивных очагах аденомиоза (группа 2); Б – интенсивность экспрессии в клинически активных очагах аденомиоза (группа 1) и клинически неактивных очагах аденомиоза (группа 2)

Однако изменения в экспрессии гена ЭР-β в эктопическом эндометрии не ограничиваются эффектом только на ЭР-β. Повышенный уровень ЭР-β приводит к тому, что ЭР-β соединяется с промотором гена рецептора прогестерона, подавляя при этом его активность, что приводит к снижению экспрессии рецептора прогестерона, что, в свою очередь, делает эктопическую ткань нечувствительной к прогестерону, а значит, не чувствительной к циклическим изменениям. Этот факт также подтверждается другими наблюдениями и нашим исследованием: на экспрессию обоих изотипов ЭР в эктопической ткани фаза цикла оказывает меньшее влияние, чем в эутопическом эндометрии [5].

Мы проследили изменения рецепторного статуса в очагах аденомиоза при клинически активном и неактивном течении заболевания и установили, что уровень экспрессии ЭР-β в активных очагах аденомиоза выше, чем в неактивных, регрессирующих очагах ($p < 0,05$; $p = 0,048$). В доступной нам литературе не обнаружено данных о подобном сопоставлении. Взаимосвязь высокой активности аденомиоза с более высоким уровнем экспрессии ЭР-β

представляет собой морфологическое обоснование применения блокаторов ЭР- β в лечении аденомиоза.

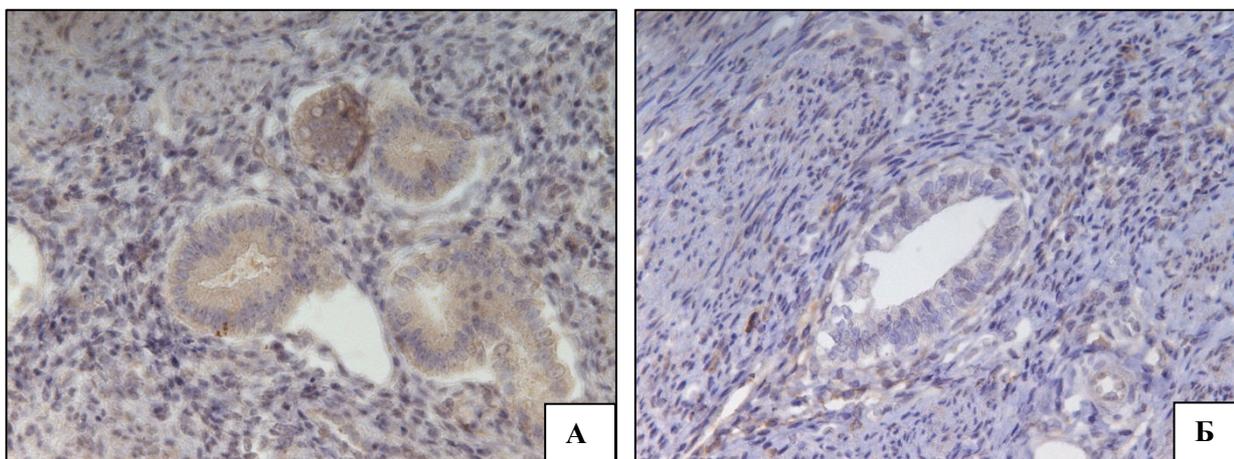


Рис. 10. Морфологическая характеристика ароматазы цитохрома Р-450 в эутопическом и эктопическом эндометрии при аденомиозе. Окраска диаминбензидином к АЦР 450. Ув. х 400:
А – активный очаг диффузного аденомиоза; Б – неактивный диффузного аденомиоза

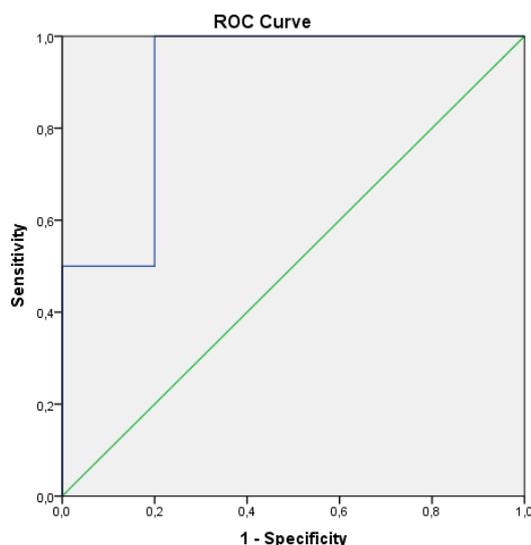


Рис. 11. ROC-диаграмма при анализе активных и неактивных очагов аденомиоза в зависимости от уровня экспрессии ароматазы цитохрома Р-450

Рецепторы прогестерона представлены в двух изоформах: α и β . В исследованиях М.К. Mehasseb et al. (2011), было показано снижение экспрессии рецепторов прогестерона за счет его ПР- β изоформы, в то время как ПР- α не изменялись.

Снижение уровня рецепторов прогестерона связано с воздействием на них высокого уровня ЭР- β , что приводит к гиперметилированию ПР-промоутера [7].

В ходе нашего исследования мы установили, что уровень экспрессии рецепторов прогестерона ниже в очагах активного аденомиоза по сравнению с неактивными очагами ($p < 0,05$; $p = 0,014$). В литературе таких данных нами не обнаружено. При проведении ROC-анализа установлено хорошее качество модели: площадь под ROC-кривой равна 0,73. Точка отсечения между группами очаги активного и неактивного аденомиоза равна 0,08. Специфичность метода 25%, чувствительность метода 100%, что позволяет рекомендовать его как диагностический тест для оценки активности очагов аденомиоза.

Основной источник эстрогенов – яичник, однако при аденомиозе эндометрий сам является источником эстрадиола путем экспрессии ароматазы мРНК и активации ферментов. Метаболическая активность эстрогенов модулируется посредством особых ферментных систем, принадлежащих к цитохрому Р-450 [1].

Фермент ароматазы цитохрома Р-450 принимает активное участие в стероидогенезе, превращая вновь образованный андростендион в эстерон и эстрадиол. В норме АЦР-450 клетками эндометрия не экспрессируется, хотя ген АЦР-450 в нормальных клетках эндометрия

присутствует. При патологии АЦР-450 экспрессируется эпителиальными и стромальными клетками эндометрия при эндометриозе, лейомиоме матки, гиперпластических процессах эндометрия и раке эндометрия [8].

В ходе исследования экспрессии ароматазы цитохрома Р-450 не только была выявлена в эктопическом эндометрии при аденомиозе, но и установлен более высокий уровень ее экспрессии в активных очагах аденомиоза по сравнению с неактивными очагами.

Сравнительный ИГХ-анализ позволяет констатировать, что изменение рецепторного статуса является главным звеном в развитии и поддержании активности очагов аденомиоза. В нашем исследовании установлено, что для клинически активно протекающего аденомиоза характерны активные растущие и активные очаги эктопического эндометрия со стабилизацией. Рецепторный статус активных очагов по сравнению с неактивными очагами аденомиоза характеризуется более высоким уровнем экспрессии ЭР-βи ЭР-α, но при этом снижением уровня экспрессии рецепторов прогестерона, а также более высоким уровнем экспрессии фермента ароматазы цитохрома Р-450, что и приводит к активному росту очагов за счет локальной гиперестрогении, а так же к снижению чувствительности их к воздействию прогестерона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адамян Л.В., Кулаков В.И., Андреева Е.Н. Эндометриозы. М., 2006.
2. Гурьев Т.Д., Сидорова И.С., Унанян А.Л. Сочетание миомы матки и аденомиоза. М., 2012. 256 с.
3. Коган Е.А., Унанян А.Л., Сидорова И.С. [и др.]. Лейомиома матки. Современные проблемы этиологии, патогенеза, диагностики и лечения. М., 2007. С. 168–184.
4. Beato M., Klug J. Steroid hormone receptors: anupdate // Hum. Reprod. Update. 2000. Vol. 6. № 3. P. 225–236.
5. Matsuzaki S. [et al.]. Quantitative analysis of estrogen receptor alpha and beta messenger ribonucleic acid levels in normal endometrium and ovarianendometriotic cystsusing a real-time reverse transcription-polymerase chain reaction assay // Fertil. and Steril. 2000. Vol. 74. № 4. P. 753–759.
6. Mehaseb M.K. [et al.]. Estrogen and progesterone receptor isoform distribution through the menstrual cycle in uteri with and without adenomyosis //Fertil. and Steril. 2011. Vol. 95. № 7. P. 2228–2235.
7. Nie J. [et al.]. Immunoreactivity of progesterone receptorisoform B, nuclear factorκ B, and Ik Bαin adenomyosis // Fertil. and Steril. 2009. Vol. 92. № 3. P. 886–889.
8. Noble L.S. [et al.]. Prostaglandin E2 stimulates aromatase expression in endometriosis- derived stromal cells // The J. of Clin. Endocrinol. and Metab. 1997. Vol. 82. № 2. P. 600–606.
9. Weihua Z. [et al.]. Estrogen receptor (ER) beta, a modulator of ER alpha in the uterus // Proc. of the Natl. Acad. Sci. of the USA. 2000. Vol. 97. № 11. P. 5936–5941.
10. Xing D. [et al.]. Estrogen modulates TNF-alpha-induced inflammatory responses in rat aortic smooth muscle cells through estrogen receptor-beta activation //Am. J. of Physiol. Heart and Circ. Physiol. 2007. Vol. 292. № 6. P. H2607–H2612.

*Yu.V. Takhtaev, T.S. Khintuba, I.N. Okolov, Yu.I. Khorolskaya,
O.I. Aleksandrova, M.I. Blinova*

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE ASSESSMENT OF CYTOTOXICITY OF ANTIBACTERIAL EYE DROPS OF FLUOROQUINOLONES *IN VITRO*

The research has been made within project RNF № 14-50-00068

Yuri Takhtaev – head of the Department of Ophthalmology, I. Mechnikov North-West State Medical University, member of Russian Academy of Natural Sciences, Doctor of Medicine, St. Petersburg; **e-mail: Yurii.Takhtaev@szgmu.ru.**

Tamara Khintuba – ophthalmologist, candidate for PhD, the Department of Ophthalmology, I. Mechnikov North-West State Medical University, St. Petersburg; **e-mail: Yurii.Takhtaev@szgmu.ru.**

Miralda Blinova – leading researcher, the Department of Cell Culture, the Laboratory of Cell Biology in Culture, the Group of cell biotechnology, Institute of Cytology of Russian Academy of Sciences, PhD in Biology, St. Petersburg; **e-mail: Yurii.Takhtaev@szgmu.ru.**

Igor Okolov – doctor of higher category, head of clinical biological laboratory of St. Petersburg branch of Fedorov Eye Microsurgery Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation, PhD in Medicine, St. Petersburg; **e-mail: Yurii.Takhtaev@szgmu.ru.**

Yulia Khorolskaya – laboratory researcher, the Department of Cell Culture, the Laboratory of Cell Biology in Culture, the Group of cell biotechnology, Institute of Cytology of Russian Academy of Sciences, St. Petersburg; **e-mail: Yurii.Takhtaev@szgmu.ru.**

Olga Aleksandrova – research assistant, the Department of Cell Culture, the Laboratory of Cell Biology in Culture, the Group of cell biotechnology, Institute of Cytology of Russian Academy of Sciences, St. Petersburg; **e-mail: elga.aleks@gmail.com.**

Currently there is no single opinion concerning the toxicity of fluoroquinolones. Besides a wide coverage of antibacterial preparations and their pharmacodynamics and pharmacokinetic characteristics, the safety of the preparation is a vital aspect.

The research is aimed at comparing general cytotoxic effect of six types of eye drops of fluoroquinolones using in vitro methods. The research shows the possibility in principle to use the cultivated cells for comparative assessment of cytotoxic effect of various ophthalmologic preparations. We prove that tested antibacterial preparations can have cytostatic effect in vitro and differ from the point of view of their cytotoxic potential.

Keywords: *ophthalmologic preparations; cytotoxicity; assessment of cytotoxicity of medicinal preparation; fluoroquinolones; antibacterial eye drops.*

*Ю.В. Тахтаев, Т.С. Хинтуба, И.Н. Околов, Ю.И. Хорольская,
О.И. Александрова, М.И. Блинова*

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ И КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ЦИТОТОКСИЧНОСТИ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ГЛАЗНЫХ КАПЕЛЬ ФТОРХИНОЛОНОВОГО РЯДА *IN VITRO*

Работа выполнена в рамках проекта РНФ № 14-50-00068

Юрий Викторович Тахтаев – зав. кафедрой офтальмологии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения РФ, академик РАЕН, доктор медицинских наук, г. Санкт-Петербург; **e-mail: Yurii.Takhtaev@szgmu.ru.**

Тамара Славиковна Хинтуба – врач-офтальмолог, аспирант кафедры офтальмологии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства

здравоохранения РФ, г. Санкт-Петербург; e-mail: Yurii.Takhtaev@szgmu.ru.

Миральда Ивановна Блинова – ведущий научный сотрудник Отдела клеточных культур Лаборатории биологии клетки в культуре, группа клеточной биотехнологии, ФГБУН «Институт цитологии РАН», кандидат биологических наук, г. Санкт-Петербург; e-mail: Yurii.Takhtaev@szgmu.ru.

Игорь Николаевич Околов – врач высшей категории, заведующий клинико-бактериологической лабораторией Санкт-Петербургского филиала ФГАУ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. акад. С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения РФ, кандидат медицинских наук, г. Санкт-Петербург; e-mail: Yurii.Takhtaev@szgmu.ru.

Юлия Игоревна Хорольская – лаборант-исследователь Отдела клеточных культур Лаборатории биологии клетки в культуре, группа клеточной биотехнологии, ФГБУН «Институт цитологии РАН», г. Санкт-Петербург; e-mail: Yurii.Takhtaev@szgmu.ru.

Ольга Игоревна Александрова – младший научный сотрудник Отдела клеточных культур Лаборатории биологии клетки в культуре, группа клеточной биотехнологии, ФГБУН «Институт цитологии РАН», г. Санкт-Петербург; e-mail: elga.aleks@gmail.com.

В настоящее время нет единого мнения о токсичности фторхинолонов. Помимо широты спектра активности антибактериальных препаратов (АБП), а также их фармакодинамических и фармакокинетических особенностей, важным аспектом является безопасность лекарственного средства.

*Цель данного исследования состояла в сравнении общего цитотоксического действия шести антибактериальных глазных капель фторхинолонового ряда с использованием методов *in vitro*. Исследование показало принципиальную возможность использования культивируемых клеток для сравнительной оценки цитотоксического действия различных офтальмологических препаратов. Установлено, что протестированные АБП могут оказывать цитостатический эффект в условиях *in vitro* и отличаются по своему цитотоксическому потенциалу.*

Ключевые слова: офтальмологические препараты; цитотоксичность; оценка цитотоксичности лекарственных препаратов; фторхинолоны; антибактериальные глазные капли.

Введение. Выбор антибактериальных глазных капель является важным этапом профилактики послеоперационных инфекционных осложнений.

Фторхинолоны различных поколений занимали и продолжают занимать существенное место в профилактике эндофтальмитов после проведения офтальмохирургических операций. Глазные капли, содержащие в качестве МНН ципрофлоксацин, офлоксацин и левофлоксацин, достаточно давно используются в офтальмологии. В последние годы из-за развития резистентности микроорганизмов к фторхинолонам «ранних» поколений во многих клиниках мира офтальмохирурги стали использовать в своей практике фторхилоны IV поколения – моксифлоксацин и гатифлоксацин, а также безифлоксацин, который в настоящее время имеет ограниченное применение, пока только в Североамериканском регионе [4]. Помимо широты спектра и активности антибактериальных препаратов (АБП), а также их фармакодинамических и фармакокинетических особенностей, важным аспектом для их выбора является безопасность лекарственного средства. Выбирая антибактериальные глазные капли для профилактики послеоперационных осложнений офтальмохирургических операций, необходимо учитывать возможность возникновения нежелательных реакций, которые могут быть следствием токсического действия препарата на эпителиальные клетки конъюнктивы, роговицы и эндотелий роговой оболочки глаза.

Оценка цитотоксичности лекарственных препаратов в рамках стандартов Надлежащей лабораторной практики (GLP) является необходимым этапом их исследования на доклиническом этапе [18]. Под цитотоксичностью понимают появление патологических изменений в клетках при действии физических, химических и биологических агентов. В зависимости от силы и мишени воздействия возможна широкая гамма изменений, ограниченная, с одной стороны, цитостатическим эффектом, нарушающим прохождение клетки по клеточному циклу, а с другой стороны – цитотоксическим эффектом, ведущим клетку к гибели [17; 20].

На уровне организма понимание цитотоксичности усложняется, поскольку конечный эффект цитотоксического действия химического вещества на клетки может зависеть от множества различных процессов и факторов [12].

Анализ научных публикаций, в которых приводятся сравнительные данные по оценке токсического воздействия офтальмологических фторхинолонов на различные клеточные структуры глаза, показал, что в настоящее время нет единого мнения по данному вопросу [8]. В отдельных работах цитотоксичность антибактериальных глазных капель связывают с наличием в их составе бензалкония хлорида (БАХ). Данный консервант, как известно, может оказывать

неблагоприятное воздействие на эпителий поверхности глаза и подлежащие структуры [14; 15]. Другие авторы считают, что сама молекула АБП может оказывать цитотоксическое действие [6].

Цель данного исследования состояла в сравнении общего цитотоксического действия шести антибактериальных глазных капель фторхинолонового ряда, зарегистрированных в Российской Федерации: 1. Ципромед™ (ципрофлоксацин 3 мг/мл; консервант БАХ 0,1 мг/мл; производитель: «Сентисс Фарма Пвт. Лтд.», Индия), далее — «ципрофлоксацин»; 2. Флоксал™ (офлоксацин 3 мг/мл; консервант БАХ 0,025 мг/мл; производитель: «Др. Герхард Манн, Химикофармацевтическое предприятие ГмбХ», Германия), далее – «офлоксацин»; 3. Офтавикс™ (левофлоксацин 5 мг/мл; консервант БАХ 0,05 мг/мл; производитель: «АО Сантэн», Финляндия), далее – «левофлоксацин (оригинальный)»; 4. Сигницеф® (левофлоксацин 5 мг/мл; консервант БАХ 0,1 мг/мл; производитель «Сентисс Фарма Пвт. Лтд.», Индия), далее – «левофлоксацин (генерик)»; 5. Вигамокс® (моксифлоксацин 5 мг/мл; без консервантов; производитель: «Алкон Лабораториз, Инк.», США), далее – «моксифлоксацин»; 6. Зимар® (гatifлоксацин 3 мг/мл; консервант БАХ 0,05 мг/мл; производитель: «Аллерган Сейлс ЛЛС», США), далее – «гatifлоксацин».

Материалы и методы. Исторически сложилось, что токсикологическая экспертиза проводится на основании данных острых, подострых, хронических и других специальных исследований на теплокровных животных (мышь, крысы, морские свинки, кролики, реже – кошки и собаки, как исключение – обезьяны) [3].

До недавнего времени токсикологические исследования на животных считались «золотым стандартом», однако эти исследования являются трудоемкими и дорогостоящими, они травмируют подопытных животных и приводят к их гибели. Кроме того, исследования цитотоксичности лекарственных препаратов с использованием систем *in vivo* осложняются наличием структурной и функциональной гетерогенности клеток и не могут быть использованы для раскрытия точных молекулярных механизмов действия лекарств. Поэтому в последние годы все чаще обосновываются предложения о разумном сочетании экспериментов *in vivo*, *in vitro* и *in silico* (компьютерное моделирование) для оптимизации оценки цитотоксичности лекарственных препаратов и биологически активных веществ [1]. Интерес к исследованиям *in vitro* постоянно повышается с этической точки зрения, так как это позволяет уменьшить количество используемых животных для биологического тестирования. Преимущество методов *in vitro* состоит в том, что они являются достаточно информативными для оценки общей цитотоксичности лекарственных препаратов и выявления их специфической токсичности. Высокая технологичность процесса исследований позволяет проводить быстрый скрининг одновременно нескольких препаратов непосредственно на клетках и тканях человека.

В настоящее время существуют множество различных тест-систем для исследований *in vitro*: 1) изолированные перфузируемые органы; 2) тканевые срезы; 3) клеточные культуры/суспензии; 4) изолированные органеллы/мембраны/ферменты; 5) системы беспозвоночных; 6) non-living системы; 7) компьютерные модели. Наиболее простыми и доступными системами являются монослойные клеточные культуры [2; 5]. Исследования на клеточных культурах позволяют проводить количественную оценку цитотоксичности и имеют практическое значение при выборе и обосновании применения лекарственных препаратов.

В эксперименте были использованы два типа клеток: клетки постоянной трансформированной клеточной линии СНО-К1 (клетки опухоли яичника китайского хомячка) и нормальные фибробласты кожи человека (ФК). Выбор данных клеточных культур обусловлен тем, что к общей токсичности чувствительны все клетки независимо от их происхождения и специализации в организме. Клетки СНО-К1, имеющие высокую эффективность клонирования и стабильный уровень спонтанных мутаций, активно применяются в качестве модельной тест-системы для скрининга потенциальной мутагенности и канцерогенности у млекопитающих (OECD, Test № 476:1997, IDT). Нормальные фибробласты, сохраняющие на протяжении всего срока культивирования постоянный диплоидный набор хромосом и характерную морфологию, являются одной из наиболее перспективных моделей тест-систем для биохимико-токсикологических исследований *in vitro*. Гистологически в конъюнктиве различают эпителиальный слой (epithelium conjunctivae) и соединительнотканную основу – собственную пластинку конъюнктивы (lamina propria conjunctivae). Используемые для тестирования в данной работе клеточные культуры являются элементами таких тканей: клетки СНО-К1 – эпителиальной, а фибробласты – соединительной.

Методы оценки воздействия тестируемых АБП на клетки. Для определения жизнеспособности клеток использовали количественные и качественные методы оценки:

- количественная оценка – метод клонирования клеток и колориметрический метод оценки пролиферации клеток;
- качественная оценка – прижизненное визуальное наблюдение под инвертированным микроскопом за морфологическим состоянием клеток в процессе культивирования с

фотофиксацией их в момент наблюдения.

Метод клонирования. Клон – популяция клеток, произошедших из одной клетки. Четкие клоны образуются при редком посеве отдельных клеток. Эффективность клонирования определяется процентным отношением числа образовавшихся клонов через N суток культивирования к числу посеянных клеток. Эффективность клонирования характеризует жизнеспособность клеток в данных условиях культивирования. Влияние тестируемых препаратов на эффективность клонирования проверяли на клетках линии СНО-К1. Клетки линии СНО-К1 высевали на чашки Петри диаметром 3 см из расчёта 100 клеток в 2 мл среды. Культивирование проводили на среде F12 с добавлением 10%-й эмбриональной сыворотки крупного рогатого скота при 37°C в CO₂-инкубаторе в газовой среде с 5% CO₂. Тестируемые препараты добавляли в питательную среду в момент посева клеток. Контролем служили клетки той же линии СНО-К1, культивировавшиеся в стандартных условиях без добавления препаратов. Срок культивирования составил 5 суток. Колонии, образовавшиеся за 5 суток культивирования, фиксировали 70%-м раствором этанола и окрашивали 0,1%-м раствором генцианвиолета. Эффективность клонирования определяли как выраженную в процентах долю числа сформировавшихся колоний, состоящих из 10 и более клеток, по отношению к числу посеянных клеток.

Колориметрический метод оценки пролиферации клеток. Степень пролиферации (т.е. размножения и роста клеток) характеризует жизнеспособность клеток в данных условиях культивирования и определяется по оптической плотности красителя (генцианвиолет), связанного с клеточными белками и экстрагированного из клеток, окрашенных после фиксации их через N суток культивирования. Влияние тестируемых препаратов на пролиферацию определяли на клетках линии СНО-К1 и нормальных фибробластах кожи человека (ФК). Культивирование клеток проводили в 96-луночных планшетах. Клетки высевали из расчёта 400 клеток на лунку в 200 мкл среды. Культивирование клеток линии СНО-К1 проводили в среде F12 с добавлением 10%-й эмбриональной сыворотки крупного рогатого скота при 37°C в CO₂-инкубаторе в атмосфере 5% CO₂. ФК культивировали в среде DMEM/F12 с добавлением 10%-й эмбриональной сыворотки крупного рогатого скота также при 37°C в CO₂-инкубаторе в атмосфере 5% CO₂. Тестируемые препараты добавляли в питательную среду в момент посева клеток. Контролем служили клетки линии СНО-К1 и ФК, культивировавшиеся в стандартных условиях. Срок культивирования – 6 суток. На 6-е сутки культивирования клетки фиксировали 70%-м раствором этанола и окрашивали 0,1%-м раствором генцианвиолета. Количество клеток, выросших за время культивирования, определяли методом фотоколориметрического анализа с помощью анализатора Fluorofot «Charity» (Россия) по оптической плотности красителя (генцианвиолета), связанного с клеточными белками. Измерения проводили при длине волны 570 нм. Предварительно была построена калибровочная кривая, с помощью которой по величине оптической плотности растворов в лунках судили о количестве клеток. Полученные данные обрабатывали с помощью компьютерной программы MS Excel. Различия считали статистически достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

Метод прижизненного наблюдения под инвертированным микроскопом с фотофиксацией позволяет визуально оценить морфологическое состояние клеток в процессе их культивирования в данных условиях и сравнить с контрольным вариантом. Прижизненное наблюдение под инвертированным микроскопом с фотофиксацией осуществляли в процессе культивирования обоих типов клеток как в средах, содержащих тестируемые АБП, так и в контроле.

Расчет концентрации препаратов для эксперимента. Для выявления различия в активности тестируемых АБП возникла необходимость в выборе тех концентраций глазных капель, при которых можно было наблюдать их действие на клетки. В зависимости от конструкции флакона объём одной капли варьирует от 25 до 50 мкл (как известно, конъюнктивальный мешок может вместить около 10 мкл жидкости). Концентрация АБП в капле принималась за 100%. Для тестирования были выбраны две концентрации АБП от объёма питательной среды – 12,5 и 1,25%, то есть разведение препаратов в 8 и в 80 раз.

Расчёт концентраций исследуемых препаратов в клинике и в эксперименте *in vitro* представлен в таблице.

Результаты. Влияние тестируемых АБП на эффективность клонирования оценивали на клетках линии СНО-К1 в двух сериях экспериментов с различной концентрацией тестируемых препаратов в объёме питательной среды – 12,5 и 1,25%.

Результаты серии экспериментов по эффективности клонирования клеток линии СНО-К1 с концентрацией тестируемых препаратов от объёма питательной среды 12,5% показали, что ни в одном из опытных вариантов данной серии экспериментов клетки линии СНО-К1 клоны не образовали. Все препараты в такой концентрации проявили высокую степень цитотоксичности при редком посеве клеток.

Соотношение концентраций исследуемых АБП в клинике и эксперименте

Клиника		Эксперимент			
Терапевтическая доза однократного применения (1 капля в конъюнктивальный мешок)		Метод клонирования		Колориметрический метод	
Доза препарата в конъюнктивальном мешке (мкл)	Концентрация препарата в капле (%)	Доза препарата в чашке Петри (мкл/мл)	Концентрация препарата в объеме питательной среды (%)	Доза препарата в лунке (мкл/мкл)	Концентрация препарата в объеме питательной среды (%)
25	100	250/2	12,5	25/200	12,5
10	100	25/2	1,25	2,5/200	1,25

В процессе культивирования клеток линии СНО-К1 в питательной среде, содержащей 1,25% тестируемых препаратов, было установлено, что эффективность клонирования в экспериментальных вариантах была ниже, чем в контроле. По эффективности клонирования по отношению к контролю препараты распределились следующим образом: ципрофлоксацин (74%) = офлоксацин (74%) > левофлоксацин (оригинальный) (56%) > гатифлоксацин (51%) > левофлоксацин (генерик) (45%) > моксифлоксацин (18%). Результаты представлены на рис. 1.

СНО-К1

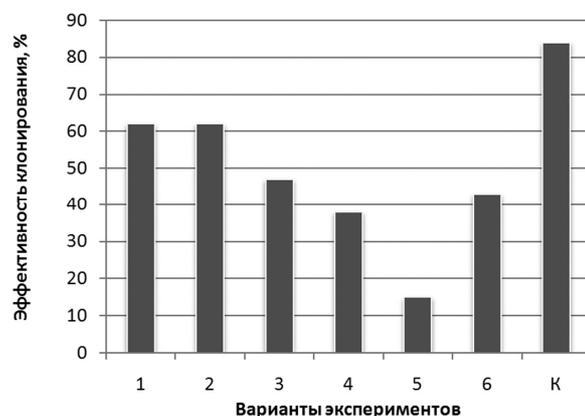


Рис. 1. Гистограмма эффективности клонирования клеток линии СНО-К1 на 5-е сутки культивирования в питательной среде, содержащей 1,25% тестируемых препаратов. Варианты экспериментов: 1 – ципрофлоксацин, 2 – офлоксацин, 3 – левофлоксацин (оригинальный), 4 – левофлоксацин (генерик), 5 – моксифлоксацин, 6 – гатифлоксацин, К – контроль.

Морфологическое состояние клонов и клеток в них представлено на рис. 2.

В представленных на рис. 2 фотографиях наблюдаются различия в морфологии клонов и отдельных клеток в контроле и экспериментальных вариантах. В контроле: колонии плотные, эпителиоподобной формы, сформированы из 100 и более клеток типичных для линии СНО-К1. Наиболее близкими к контролю по морфологическим признакам клонов и клеток следует отметить клоны, культивировавшиеся при добавлении ципрофлоксацина и офлоксацина. В обоих вариантах присутствуют как плотные, так и диффузные по структуре клоны, сформированные из 50–80 клеток. В варианте с левофлоксацином (оригинальным) клоны имеют более диффузную структуру и состоят из 20–50 клеток, не всегда имеющих характерную эпителиоподобную морфологию. В колониях преобладают округлившиеся и вытянутые клетки, с зернистой структурой, вакуолями. В вариантах с левофлоксацином (генерик) и гатифлоксацином наблюдается наиболее сильная вакуолизация клеток, а в варианте с моксифлоксацином колонии очень мелкие, диффузные и содержат менее 10 клеток. Полученные результаты показали, что тестируемые АБП в концентрации 1,25% от объема питательной среды оказывают на клетки линии СНО-К1 цитотоксическое действие разной степени. Наиболее цитопатогенное действие на клетки линии СНО-К1 оказывал моксифлоксацин.

Влияние тестируемых АБП на пролиферацию определяли на клетках линии СНО-К1 и нормальных фибробластах кожи человека (ФК). С каждым типом клеток было выполнено по две серии экспериментов с различной концентрацией тестируемых препаратов 12,5 и 1,25% от объема питательной среды. Проведение фотоколориметрического анализа выявило очень высокую степень токсичности всех тестируемых АБП, присутствующих в составе питательной

среды в концентрации 12,5%, как для клеток линии СНО-К1, так и для ФК. Результаты обеих серий экспериментов на клетках линии СНО-К1 и ФК с концентрацией тестируемых АБП 1,25% от объёма питательной среды, полученные с помощью метода фотоколориметрического анализа, приведены на рис. 3.

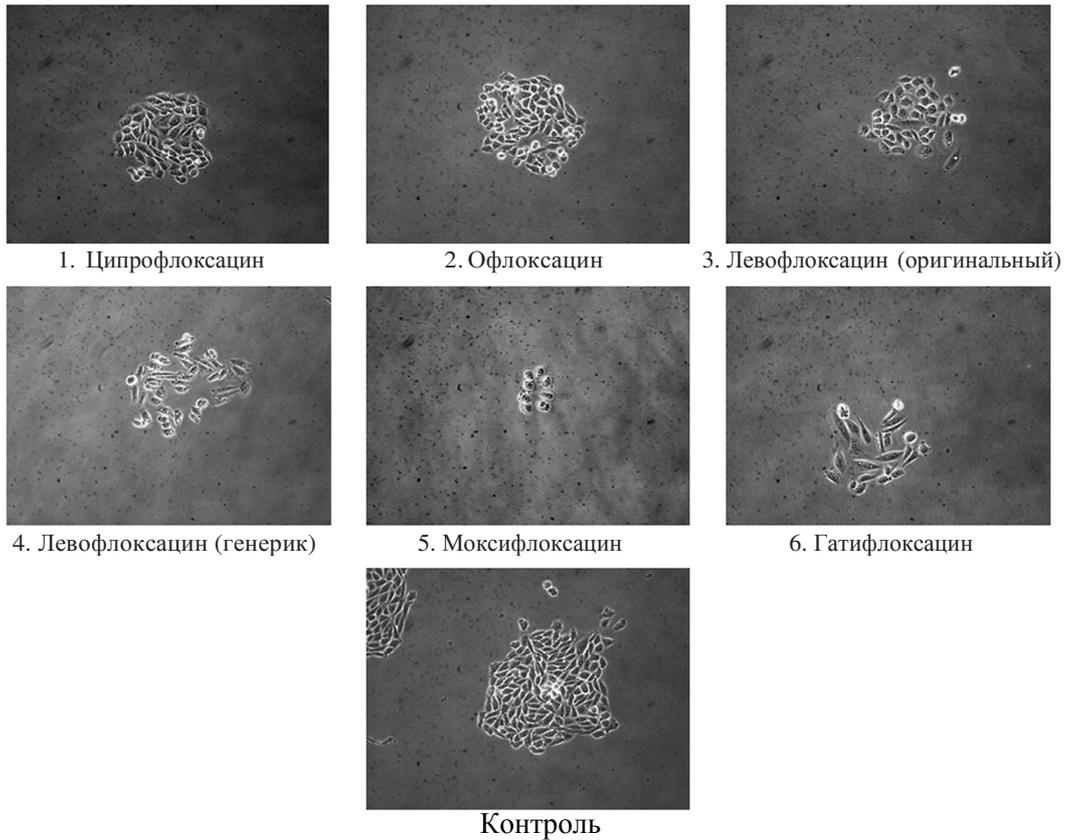


Рис. 2. Морфология клеток линии СНО-К1 в клонах, образовавшихся через 5 суток культивирования в среде содержащей 1,25 % тестируемых препаратов, (×20)

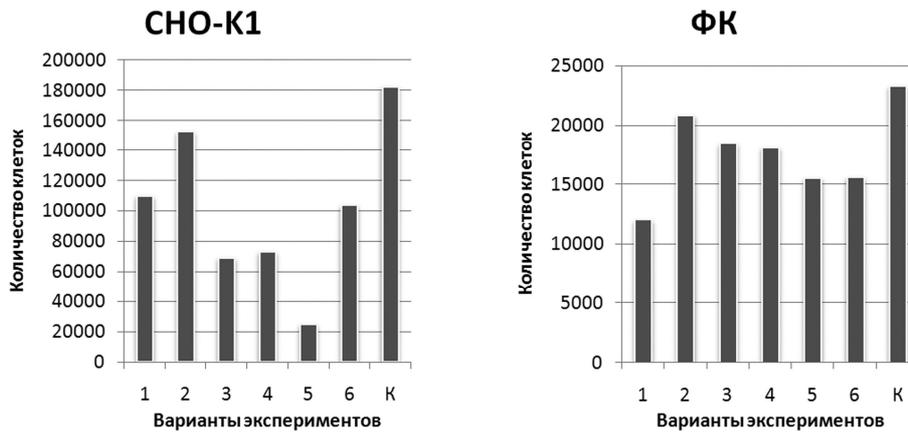


Рис. 3. Гистограммы оценки пролиферации клеток линии СНО-К1 и ФК в присутствии тестируемых АБП в питательной среде в концентрации 1,25 %. Варианты экспериментов: 1 – ципрофлоксацин, 2 – офлоксацин, 3 – левофлоксацин (оригинальный), 4 – левофлоксацин (генерик), 5 – моксифлоксацин, 6 – гатифлоксацин, К – контроль

При концентрации тестируемых препаратов 1,25% от объёма питательной среды было установлено цитотоксическое действие АБП на клетки линии СНО-К1 в следующей последовательности (по убыванию токсичности): моксифлоксацин > левофлоксацин (оригинальный) > левофлоксацин (генерик) > гатифлоксацин > ципрофлоксацин > офлоксацин.

Цитотоксическое действие АБП в той же концентрации на ФК представлено следующим образом (по убыванию токсичности): ципрофлоксацин > моксифлоксацин = гатифлоксацин > левофлоксацин (генерик) = левофлоксацин (оригинальный) > офлоксацин.

Обсуждение. Помимо токсического действия, которое могут оказывать фторхинолоны при

системном применении: суставные и мышечные боли, разрывы сухожилий, нефро- и гепатотоксичность, действие на лимфатическую систему, имеются сообщения о нежелательных реакциях при местном применении антибактериальных глазных капель фторхинолонового ряда: синдром «сухого глаза», кровоизлияния под конъюнктиву, деструкция стекловидного тела, увеит, диплопия, оптическая нейропатия, депигментация радужки, а в отдельных случаях отслойка сетчатки и перфорация роговицы.

В настоящее время не существует стандартных методик по определению цитотоксичности глазных капель, в т.ч. антибактериальных. Стоит также отметить, что интерпретация результатов экспериментальных исследований *in vitro* и *in vivo* не всегда коррелирует с клинической картиной нежелательных реакций, возникающих при использовании местных лекарственных форм [10].

Результаты оценки цитотоксичности антибактериальных глазных капель фторхинолонового ряда, полученные в данном исследовании *in vitro*, показали, что антибактериальные глазные капли имеют различную степень цитотоксичности. Все протестированные препараты обладали ярко выраженным цитотоксическим действием на клетки линии СНО-К1 (клетки опухоли яичника китайского хомячка) и на нормальные фибробласты кожи человека (ФК) в концентрации 12,5% от объема питательной среды. При концентрации тестируемых препаратов 1,25% от объема питательной среды нами были установлены различия в степени их токсичности: наиболее цитотоксичным для клеток линии СНО-К1 оказался моксифлоксацин, а для ФК – ципрофлоксацин.

Несмотря на некоторые отличия в методологии проведения эксперимента по оценке цитотоксичности антибактериальных глазных капель, наши данные во многом совпадают с результатами, опубликованными в зарубежной научной литературе. Проведенные ранее зарубежные исследования показали, что фторхинолоны в различной степени способны подавлять пролиферацию кератоцитов [16] и при высоких концентрациях оказывать цитотоксический эффект на эндотелий роговицы [13]. В ранних работах по оценке цитотоксичности фторхинолонов было установлено, что ципрофлоксацин обладал наименьшей цитотоксичностью по отношению к роговичному эпителию в сравнении с норфлоксацином и офлоксацином, а также гентамицином и тобрамицином [9]. В последние годы в научной литературе появились публикации, в которых оценивалась цитотоксичность фторхинолонов III–IV поколений. В экспериментальных исследованиях было установлено, что левофлоксацин является менее токсичным фторхинолоном, чем моксифлоксацин или гатифлоксацин [7]. По данным других авторов, из пяти офтальмологических фторхинолонов левофлоксацин также показал наименьшую цитотоксичность по отношению к клеткам эндотелия роговицы человека и к кератоцитам, а ципрофлоксацин оказался наиболее цитотоксичным [8]. S. Kim и соавторы (2007) установили, что жизнеспособность эпителиоцитов роговицы человека через 24 часа экспозиции культуры клеток в присутствии левофлоксацина составила 64%, в то время как только 5% клеток были жизнеспособными после экспозиции в присутствии моксифлоксацина. Кроме того, оценка миграционной способности клеток показала, что в течение 24 часов в присутствии левофлоксацина реэпителизация проходила на 95%, что существенно не отличалось от контроля, а для моксифлоксацина этот показатель составил 60% [14]. Этот факт имеет важное значение, поскольку быстрая реэпителизация роговицы помогает предотвратить вторичное инфицирование глазной поверхности и другие возможные осложнения [11].

Несмотря на опубликованные результаты экспериментальных исследований, свидетельствующие о потенциальной цитотоксичности офтальмологических фторхинолонов IV поколения, в последнее время появляются сообщения, в которых данная информация подвергается сомнению. Так, по данным R. Watanabe и соавторов (2010), не было установлено статистически достоверных различий между токсичностью левофлоксацина и моксифлоксацина и неблагоприятного воздействия этих АБП на эпителий и эндотелий роговицы здоровых добровольцев. Оба препарата хорошо переносились и были безопасными при инстилляциях [19].

Эти данные согласуются с результатами другого исследования, в котором также не было выявлено достоверных различий в скорости заживления роговицы среди двух групп пациентов, которые в послеоперационном периоде после факэмульсификации катаракты получали инстилляцию глазных капель моксифлоксацина и левофлоксацина, хотя и наблюдалась тенденция к более быстрому темпу эпителизации в группе левофлоксацина [11]. Авторы сделали вывод, что профилактическое применение фторхинолонов IV поколения в форме антибактериальных глазных капель пациентам в послеоперационном периоде не должно вызывать серьезных опасений по поводу кератотоксичности этих АБП.

Заключение. Проведенное исследование показало принципиальную возможность использования культивируемых клеток для сравнительной оценки цитотоксического действия различных офтальмологических препаратов *in vitro*. Представленные в работе результаты исследований по оценке цитотоксичности антибактериальных глазных капель из группы

фторхинолонов II–IV поколений демонстрируют, что данные АБП могут оказывать цитостатический эффект в условиях *in vitro* и отличаются по своему цитотоксическому потенциалу. Офтальмологи должны представлять, что любой офтальмологический препарат, в том числе и антибактериальный, может потенциально оказывать цитотоксическое действие на ткани глаза. Анализ и оценку полученных результатов следует экстраполировать на клинические признаки, которые, как правило, являются неспецифическими. Отмена лекарственного средства или его замена на менее токсичный препарат может решить проблему устранения нежелательных реакций, возникающих при использовании глазных капель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данченко Е.О. Оценка цитотоксичности фармацевтических субстанций с использованием клеточных культур // Иммунопатология, аллергология, инфектология. 2012. № 2. С. 22–31.
2. Еропкин М.Ю., Еропкина Е.М. Культуры клеток как модельная система исследования токсичности и скрининга цитопротекторных препаратов. СПб.: Морсар АВ, 2003.
3. Курляндский Б.А., Филатов В.А. Общая токсикология. М.: Медицина, 2002.
4. Околов И.Н., Поляк М.С. Моксифлоксацин как средство профилактики и лечения инфекции глаз // Новое в офтальмологии. 2011. № 3. С. 64–71.
5. Романова С.Г., Серебренникова Г.А., Штиль А.А. Синтез, изучение цитотоксических свойств и гемолитической активности катионных глицеролипидов алкильного типа // Вестник МИТХТ. 2008. № 3 (5). С. 101–105.
6. Ayaki M., Iwasawa A., Soda M. [et al.]. Cytotoxicity of five fluoroquinolone and two nonsteroidal anti-inflammatory benzalkonium chloride-free ophthalmic solutions in four corneal conjunctival cell lines // Clinical Ophthalmology. 2010. № 4. P.1019–1024.
7. Ayaki M., Iwasawa A., Niwano Y. In vitro assessment of the cytotoxicity of six topical antibiotics to four cultured ocular surface cell lines // Biocontrol Sci. 2012. Jun. № 17 (2). P. 93–99.
8. Bezwada P., Clark L., Schneider S. Intrinsic cytotoxic effects of fluoroquinolones on human corneal keratocytes and endothelial cells // Current Medical Research and Opinion. 2008. № 24. P. 1–6.
9. Cutarelli P., Lass J., Lazarus H. [et al.]. Topical fluoroquinolones: antimicrobial activity and in vitro corneal epithelial toxicity // Curr Eye Res. 1991. Jun. № 10 (6). P. 557–563.
10. Dart J. Corneal toxicity: the epithelium and stroma in iatrogenic and factitious disease // Eye. 2003. № 17. P. 886–892.
11. Han K., Chung W., Kim T. [et al.]. Epithelial wound healing after cataract surgery comparing two different topical fluoroquinolones // Yonsei Med J. 2014. № 55 (1). P. 197–202.
12. Johnson P.J., Marshall W.J., Bangert S.K. [et al.]. Acute and chronic liver disease. Metabolic and Clinical Aspects // Clinical Biochemistry. Churchill Livingstone. 1995. P. 237–256.
13. Kaji Y., Oshika T. Fluoroquinolone Toxicities to Corneal Endothelial Cells. Atarashii Ganka // Journal of the Eye. 2007. № 24 (9). P. 1229–1232.
14. Kim S., Lim J., Choi J. [et al.]. Comparison of antibiotic effect and corneal epithelial toxicity between levofloxacin and moxifloxacin in vitro // Cornea. 2007. № 26. P. 720–725.
15. Oum B., Kim N., Lee J., Park Y. Effects of fluoroquinolone eye solutions without preservatives on human corneal epithelial cells in vitro // Ophthalmic Res. 2014. № 51 (4). P. 216–223.
16. Sakurai M., Hatou S., Mochizuki H. In vitro effects of fluoroquinolones on corneal epithelial cells and keratocytes // Atarashii Ganka. 2006. № 23. P. 1209–1212.
17. Sturgill M.G., Lambert G.H. Xenobiotic induced hepatotoxicity: mechanisms of liver injury and methods of monitoring hepatic function // Clinical Chemistry. 1997. № 43 (8). P. 1512–1526.
18. Tweedale A.C. Uses of «Good Laboratory Practices» by regulated industry and agencies, and the safety of bisphenol // A. J. Epidemiol. Community Health. 2011. № 65 (6). P. 475–476.
19. Watanabe R., Nakazawa T., Yokokura S. [et al.]. Fluoroquinolone antibacterial eye drops: effects on normal human corneal epithelium, stroma, and endothelium // Clinical Ophthalmology. 2010. № 4. P. 1181–1187.
20. Zimmerman H.J. Hepatotoxicity: The adverse effects of drugs and other chemicals on the liver. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 1999.

Ye.B. Shustov

FROM RESEARCH *IN VIVO* AND *IN VITRO* TO METHODOLOGY *IN SILICO*

Yevgeny Shustov – Deputy Director for Science, Scientific Centre for Biomedical Technologies of Federal Medical-Biological Agency, corresponding member of Russian Academy of Natural Sciences, Doctor of Medicine, professor, recipient of the State Prize of the Russian Federation, St. Petersburg; **e-mail: shustov-msk@mail.ru.**

We analyze methodological basics of computing experiments in silico in modern molecular pharmacology. We demonstrate that the research of probable intermolecular interaction of chemical compounds and molecular targets of medicines enables us to reveal new promising drugs as well as forecast probable biological activity of new compounds.

Keywords: *molecular design; docking of molecule; computing experiments in pharmacology; molecular pharmacology; adenosine receptors; serine protease.*

Е.Б. Шустов

ОТ ИССЛЕДОВАНИЙ *IN VIVO* И *IN VITRO* К МЕТОДОЛОГИИ *IN SILICO*

Евгений Борисович Шустов – заместитель директора по научной работе ФГБУН «Научный центр биомедицинских технологий» Федерального медико-биологического агентства, член-корреспондент РАЕН, доктор медицинских наук профессор, лауреат Государственной премии РФ по науке и технике, г. Санкт-Петербург; **e-mail: shustov-msk@mail.ru.**

Анализируются методологические основы вычислительных экспериментов in silico в современной молекулярной фармакологии. Показано, что исследования вероятного межмолекулярного взаимодействия химических соединений и молекулярных мишеней лекарственных средств позволяют как выявлять новые перспективные лекарства, так и прогнозировать возможную биологическую активность новых соединений.

Ключевые слова: *молекулярный дизайн; докинг молекул; вычислительные эксперименты в фармакологии; молекулярная фармакология; аденозиновые рецепторы; сериновые протеазы.*

В современной фармакологии задачи синтеза новых лекарственных веществ давно перешли из области стихийного синтеза в область направленного синтеза молекул с заданными свойствами. При этом и свойства молекул, и прогнозируемые для них эффекты и механизмы действия являются результатом математического моделирования межмолекулярного взаимодействия.

В настоящее время достижения современной медицинской генетики, геномики и протеомики позволили сделать переход от расшифровки молекулярных механизмов действия лекарственных средств к их конструированию на основе технологий компьютерной визуализации и вычислительных экспериментов по взаимодействию молекул-мишеней и молекул потенциальных лекарственных средств. Молекулярными мишенями при этом чаще всего выступают такие макромолекулы, как белки (структурные белки, рецепторные белки, ферменты), полинуклеотидные комплексы (фрагменты ДНК, РНК), а также генные ансамбли, кодирующие синтез различных белков.

Для реализации задач конструирования используются специализированные базы данных по структуре макромолекулярных мишеней, с которыми должны взаимодействовать исследуемые соединения. Свойства анализируемых веществ, в первую очередь – молекулярные структуры, фармакоформные группировки и пространственные характеристики распределения зарядов, должны быть формализованы и описаны в структурах и форматах специализированных баз данных. К настоящему времени разработаны программы

компьютерной визуализации, которые на основе технологии вычислительного докинга определяют, возможно ли взаимодействие молекулы-мишени с анализируемым соединением, и если да – то по каким группировкам оно будет происходить.

Докингом называется процесс «подстыковки» лиганда в лиганд-связывающий центр рецептора с целью поиска как наиболее выгодных положений и ориентаций лигандов, так и выявления факторов, изменение которых может привести к улучшению лиганд-рецепторного взаимодействия. Поскольку определение пространственных структур комплексов лиганд-рецептор с помощью различных физико-химических методов для многих лигандов затруднено, задачей докинга является предсказание связывания химических соединений с рецепторами на основании только виртуального эксперимента. Метод молекулярного докинга позволяет предсказывать пространственную структуру комплекса рецептор-лиганд и свободную энергию его образования, исходя из данных о пространственной структуре рецептора, известной с разрешением в несколько ангстрем (например, полученной с помощью рентгеноструктурного анализа) и химической структуре лиганда.

Компьютерная программа выискивает в своей базе данных соединения, для которого известно аналогичное взаимодействие, и рассчитывает вероятностные коэффициенты наличия или отсутствия для исследуемого соединения эффектов, характерных для соединений-аналогов. В результате формируется список возможных эффектов при лиганд-рецепторном взаимодействии молекулы-мишени и анализируемого вещества, на основе которого затем делается вывод о молекулярном механизме его действия.

Подобные вычислительные эксперименты могут отталкиваться как от молекулы-мишени (тогда идет поиск способного к взаимодействию с ней химической структуры), так и от соединения (тогда идет поиск молекулярной мишени, с которой сможет вступить во взаимодействие исследуемое вещество). Значимость такого виртуального эксперимента стала настолько большой, что в классификации типов экспериментальных медико-биологических исследований, кроме исследований *in vitro* (в пробирке) и *in vivo* (в живом организме), появился новый тип – *in silico* (в кремне, то есть – компьютерное моделирование).

Одной из программ, широко используемых для вычислительных экспериментов виртуального межмолекулярного взаимодействия, является программа PASS.

Компьютерная программа PASS [6] позволяет по структурной формуле «лекарственно подобного» органического соединения (молекулярная масса которого находится в интервале 50 – 1250 а.е.м.) оценить вероятный профиль его биологической активности. Оценка основана на анализе взаимосвязей «структура-активность» для обширной обучающей выборки, включающей в себя субстанции лекарственных препаратов; «кандидаты в препараты», находящиеся на различных стадиях клинических и доклинических исследований; фармакологические вещества и биохимические реагенты («chemical probes»); вещества, для которых имеется информация о специфической токсичности [5].

В программе PASS биологическая активность представлена качественным образом (активно/неактивно). Алгоритм построения моделей взаимосвязи «структура-активность» на основе веществ обучающей выборки и прогнозирования активности для новых (не включенных в обучающую выборку) веществ основан на Байесовских оценках [5]. Средняя точность прогноза, рассчитанная по скользящему контролю с исключением по одному для всех веществ обучающей выборки и всех представленных для этих веществ в обучающей выборке видов биологической активности, составляет около 95%.

В качестве выходной информации пользователь получает список прогнозируемых видов активности с оценками вероятности наличия каждого вида активности P_a и вероятности отсутствия каждого вида активности P_i , которые могут принимать значения в диапазоне от нуля до единицы. Вероятности P_a и P_i являются также оценками вероятностей ошибок первого и второго рода соответственно. Их можно рассматривать и как меры принадлежности прогнозируемого соединения к нечетким классам «активных» и «неактивных» веществ. Все эти интерпретации вероятностей P_a и P_i являются эквивалентными и полезными для анализа результатов прогноза. На их основе можно сконструировать самые разные критерии анализа результатов прогноза, соответствующие решению конкретных практических задач.

Вероятность P_a отражает, прежде всего, сходство структуры молекул данного вещества со структурами молекул наиболее типичных в соответствующем подмножестве «активных» веществ в обучающей выборке. Поэтому никакой прямой корреляции величин P_a с количественными характеристиками активности, как правило, нет. Действительно, активное, но имеющее нетипичную для обучающей выборки структуру молекулы вещество может иметь в прогнозе низкое значение P_a . Другой важный аспект интерпретации результатов прогноза связан с новизной анализируемого соединения. Если ограничиться только видами активности, прогнозируемыми с наиболее высокими значениями P_a , то отобранные на основе прогноза вещества могут оказаться аналогами известных фармакологических веществ. Например, при

$P_a > 0,7$ шансы обнаружить активность в эксперименте довольно высоки, но найденные вещества могут оказаться близкими структурными аналогами известных лекарств.

Если выбрать в качестве критерия $0,5 < P_a < 0,7$, шансы обнаружения активности в эксперименте будут ниже, но соединения будут в меньшей степени похожи на известные фармакологические вещества. Для $P_i < P_a < 0,5$ шансы обнаружения активности в эксперименте еще ниже, но если прогноз подтвердится, найденное соединение может оказаться родоначальником нового химического класса для рассматриваемого вида биологической активности (New Chemical Entity).

Так, например, методами информационного анализа была предсказана биологическая активность янтарного эфира диметиламиноэтанола – его яблочнокислой соли Антилактат [7]. В этом исследовании в качестве наиболее вероятных видов активности были представлены (в скобках – вероятность наличия соответствующей активности): агонист гормона роста (93%), стимулятор аденилатциклазы (87,8%), радиопротектор (78,4%), агонист глицинового сайта NMDA-рецептора (76,5%), ингибитор ацетилтрансферазы аминокислот (75,2%), ингибитор НАДФН-оксидазы (74%), ингибитор креатиназы (66,1%), ингибитор 2-оксоглутаратдекарбоксилазы (66,6%), ингибитор лизин-6-трансаминазы (65,4%), агонист ГАМК-С рецептора (65,3%), антигипоксанта (64%), ГАМК-аминотрансферазы ингибитор (60,9%) и др.

Современная версия программы PASS (PASS 2014) прогнозирует 7158 видов биологической активности, включая 480 терапевтических эффектов и 3818 механизмов действия со средней точностью около 95% (скользящий контроль с исключением по одному).

Анализ взаимосвязей между предсказанными программой PASS эффектами и механизмами действия далее выполняются с использованием компьютерной программы Pharma Expert [4], которая содержит данные о более чем 10 тысячах установленных соотношений между фармакотерапевтическими эффектами и механизмами действия. Если для анализируемого соединения одновременно предсказываются как фармакотерапевтический эффект, так и связанные с ним механизмы действия, вероятность обнаружения данного фармакотерапевтического эффекта у этого соединения возрастает.

Для прогноза взаимодействия химических соединений с белками-мишенями человека была создана специальная версия программы PASS – PASS Targets, где в качестве обучающей выборки была использована база данных ChEMBLdb 17 [8]. PASS Targets прогнозирует взаимодействие с 1488 белками человека со средней точностью, рассчитанной по скользящему контролю.

Для целей виртуального фармакологического эксперимента используются следующие международные базы данных:

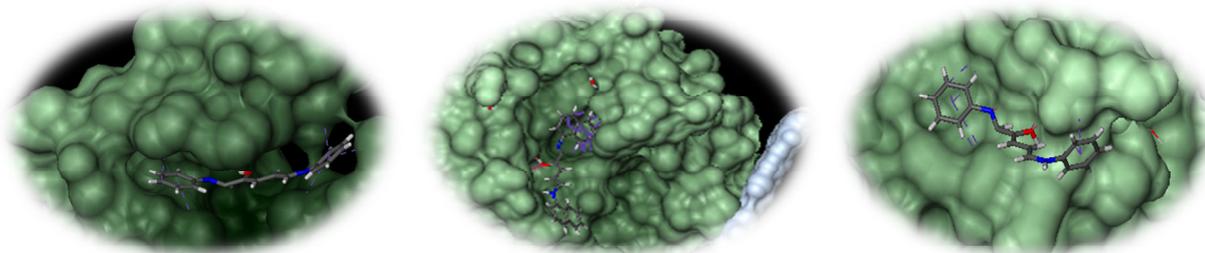
- *Chemical Structure Lookup Service (CSLS)*. База данных CSLS (URL: <http://cactus.nci.nih.gov/cgi-bin/lookup/>) содержит информацию о 74 млн структурных формул, содержащихся в более чем 100 различных информационных ресурсах (46 млн уникальных структур).

- *PubChem*. База данных Pub Chem (URL: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>) поддерживается Национальным центром биотехнологической информации (NCBI) США и представляет собой крупнейший публично доступный источник информации о структуре и свойствах химических соединений. Pub Chem содержит в настоящее время данные о 115 млн образцов химических соединений, 46 млн уникальных структур, 200 млн результатов тестирования биологической активности химических соединений. В базе данных Pub Chem возможен поиск не только идентичных структур органических соединений, но и структурных аналогов.

- *Thomson Reuters Integrity*. Базы данных, доступные через портал Integrity (URL: integrity.thomson-pharma.com), содержат информацию о 380000 биологически активных соединениях и 2000 фармакологических мишенях. Имеется возможность поиска по структурному сходству, которое оценивается на основе коэффициента Танимото. Коэффициент Танимото рассчитывается на основе «отпечатков пальцев» (fingerprints) для структуры, используемой в качестве запроса, и для всех структур, содержащихся в базе данных Integrity.

В работе Н.И. Барановой, П.А. Алексеевой, К.С. Чистякова и соавт. [2] продемонстрирована эффективность совместного применения этих двух методов, позволяющая оперативно экспериментально проверять результаты вычислительных экспериментов и корректировать анализируемые выборки из баз данных. Эффективность информационно-молекулярного скрининга при этом существенно повышается [3].

В качестве примера (рис. 1) приведем результаты докинг-анализа в системе свертывания.



FXIIa

FXa

IIa (тромбин)

Рис 1. Белок-лигандные комплексы некоторых ферментативно активных факторов свертывания

При анализе пространственной структуры ключевого фермента образования тромбина – активного фактора X (фактора Хагемана) в ходе вычислительных экспериментов была установлена возможность докинга (пространственного взаимодействия с активным центром фермента) для пентасахаридов (рис. 2).

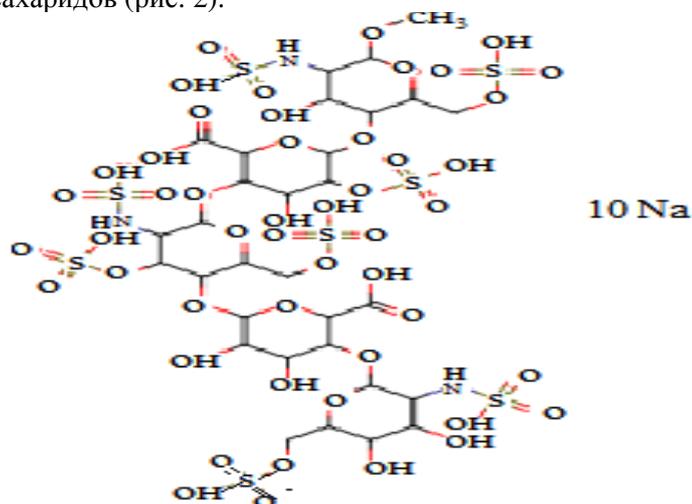


Рис. 2. Структура потенциального ингибитора фактора Хагемана (по результатам вычислительных экспериментов)

На уровне регуляции процессов микроциркуляции перспективной мишенью для разработки новых лекарственных средств становится структура аденозиновых рецепторов, в частности, подтипы A3 и A4. Пространственная структура A3-аденозинового рецептора известна (включена в общедоступные базы данных), он относится к сопряженным с G-белком рецепторам и состоит из семи трансмембранных α -спиралей, попарно соединенных тремя внешними и тремя внутриклеточными гидрофильными петлями (рис.3.).

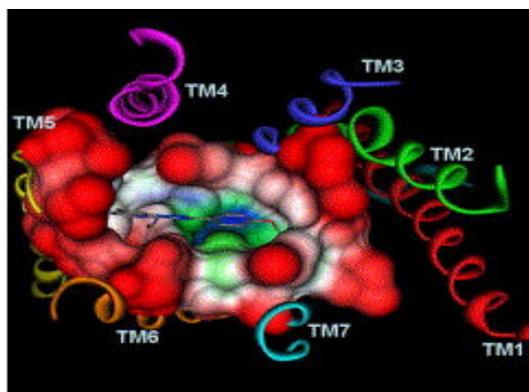


Рис. 3. Модель A₃- аденозинового рецептора

Y-образный активный сайт A₃ рецептора состоит из трех гидрофобных доменов (P₁, P₂ и P₃) (рис. 4.). Домен P₁ главным образом состоит из трех неполярных боковых цепей, а именно Leu90, Trp243 и Leu246, причем взаимодействие с Trp243 является наиболее значительным для активации рецептора [4; 5]. Домен P₂ включает различные типы гидрофобных аминокислот:

Met172, Ile186 и Tyr254. Домен P₃ в основном включает остатки Phe182, Ile186 и Val178, взаимодействие с ними для разных лигандов-антагонистов может варьироваться.

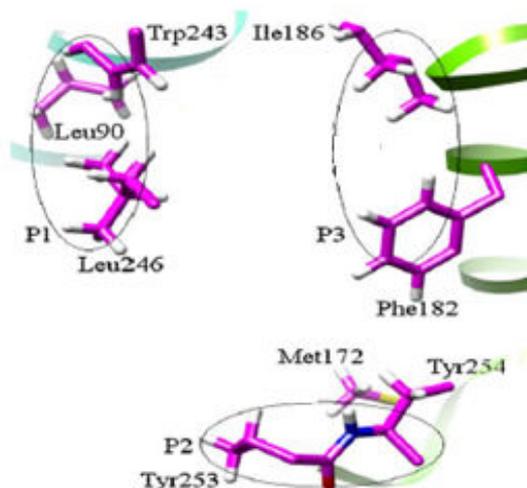


Рис. 4. Y-образный активный сайт A₃ рецептора

Оценка того, с какими аминокислотами взаимодействуют антагонисты A₃, показала, что в связывании могут принимать участие: TRP243, ILE186, LEU90, LEU246, MET172, TYR254, PHE182, ASN250, SER247, PHE168, GLN167, HIS95, LEU244. Эффективные сайты связывания A₃ антагонистов с рецептором встречаются обычно в верхней области трансмембранных α-спиралей TM3, TM5, TM6 и TM7 (рис. 5). Все антагонисты демонстрируют некоторые общие взаимодействия с рецептором (рис. 6), а именно – образуют водородные связи с Asn250 и взаимодействуют с остатками Phe168 или Phe182.

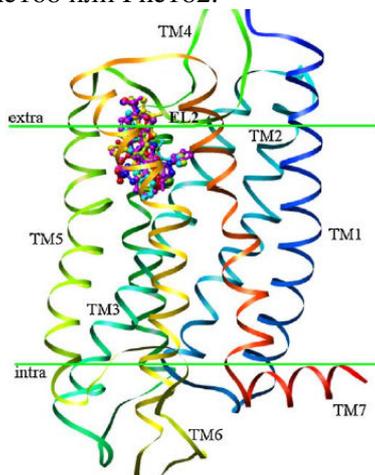


Рис. 5. Эффективный сайт связывания A₃ антагонистов с рецептором

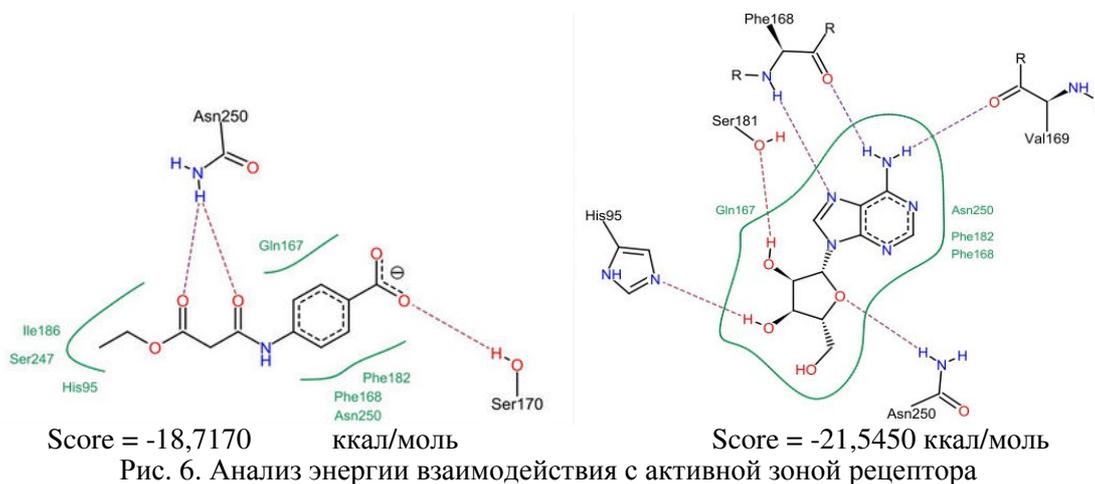


Рис. 6. Анализ энергии взаимодействия с активной зоной рецептора

Анализ результатов докинга показал, что пространственным характеристикам возможного взаимодействия соответствует такое соединение, как смешанный сложный эфир-амид малоновой кислоты, формула которого представлена на рис. 7.

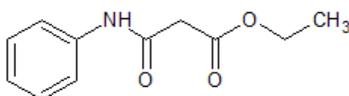


Рис. 7. Структурная формула 4-[(3-этокси-3-оксопропаноил)амино] бензойной кислоты

4-[(3-этокси-3-оксопропаноил)амино] бензойная кислота в домене P₁ взаимодействует с LEU246 и TRP243, играющими значимую роль для активации рецептора; ILE186 и PHE182 домена P₃ образуют водородные связи с ASN250, SER247, а также взаимодействуют с остатками HIS95 и PHE168 (домен P₂). Таким образом, лиганд стабилизирован в трех доменах рецептора P₁, P₂ и P₃, демонстрируют общие взаимодействия известных ранее селективных антагонистов с рецептором.

Таким образом, на основании вычислительного моделирования исследования было выявлено новое соединение (4-[(3-этокси-3-оксопропаноил)амино]бензойная кислота), которое может рассматриваться как перспективное средство, корректирующее процессы микроциркуляции, в том числе – в зоне ишемии миокарда [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Авенирова Е.Л., Алексеева П.А., Баранова Н.И. [и др.]. Молекулярные аспекты создания лекарственных препаратов: использование методов компьютерного моделирования с целью создания нового противоишемического средства // Биомедицина. 2014. № 1. С. 4–10.
2. Баранова Н.И., Алексеева П.А., Чистяков К.С. [и др.]. Поиск синтетических антикоагулянтов – ингибиторов сериновых протеаз: сочетание *in silico* и *in vitro* методов // Биомедицина. 2014. № 32. С. 17–24.
3. Баскин И.И., Палюлин В.А., Зефиоров Н.С. Молекулярное моделирование рецепторов физиологически активных веществ для целей медицинской химии // Успехи химии. 2009. Т. 78. № 6. С. 539–557.
4. Лагунин А.А., Поройков В.В., Филимонов Д.А., Глориозова Т.А. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ Pharma Expert № 2006613590 от 16 октября 2006 г. / Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. М., 2006.
5. Филимонов Д.А., Поройков В.В. Прогноз спектров биологической активности органических соединений // Российский химический журнал. 2006. Т. 50. № 2. С. 66–75.
6. Филимонов Д.А., Поройков В.В., Глориозова Т.А., Лагунин А.А. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ PASS № 2006613275 от 15 сентября 2006 г. / Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. М., 2006.
7. Drachuk O., Semenov S., Oliynik S. Syntesis, structure analysis and biological activiti spectrum prediction of Antilactate // Вісник проблем біології і медицини (Україна). 2011. Вип. 2. Т. 1. С. 120–125.
8. Lagunin A., Filimonov D.A., Poroikov V.V. Multi-targeted natural products evaluation based on biological activity prediction with PASS // Cur. Phar. Des. 2010. № 16 (15). P. 1703–1717.

ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 159.923:005.336.5

V.I. Belov

STRUCTURE OF PERSON'S PROFESSIONAL POTENTIAL AND PROFESSIONAL FORMATION

Vasily Belov – professor, the Department of Professional Education, Leningrad Regional Institute of Development of Education, Doctor of Pedagogics, professor, St. Petersburg; e-mail: frpo@loiro.ru.

We consider the problem of professional formation of a young specialist taking into consideration the structure of professional potential of a person and its correlation with professional competence. We reveal structural components of graduate's professional potential and prove their connection with the performance.

Keywords: structure of professional potential; natural and valeological potential; socio-cultural potential; creative and innovative potential; socio-economic potential; professional competence.

В.И. Белов

СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИЧНОСТИ И ЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ СТАНОВЛЕНИЕ

Василий Иванович Белов – профессор кафедры профессионального образования ГАОУ ДПО «Ленинградский областной институт развития образования», доктор педагогических наук, профессор, г. Санкт-Петербург; e-mail: frpo@loiro.ru.

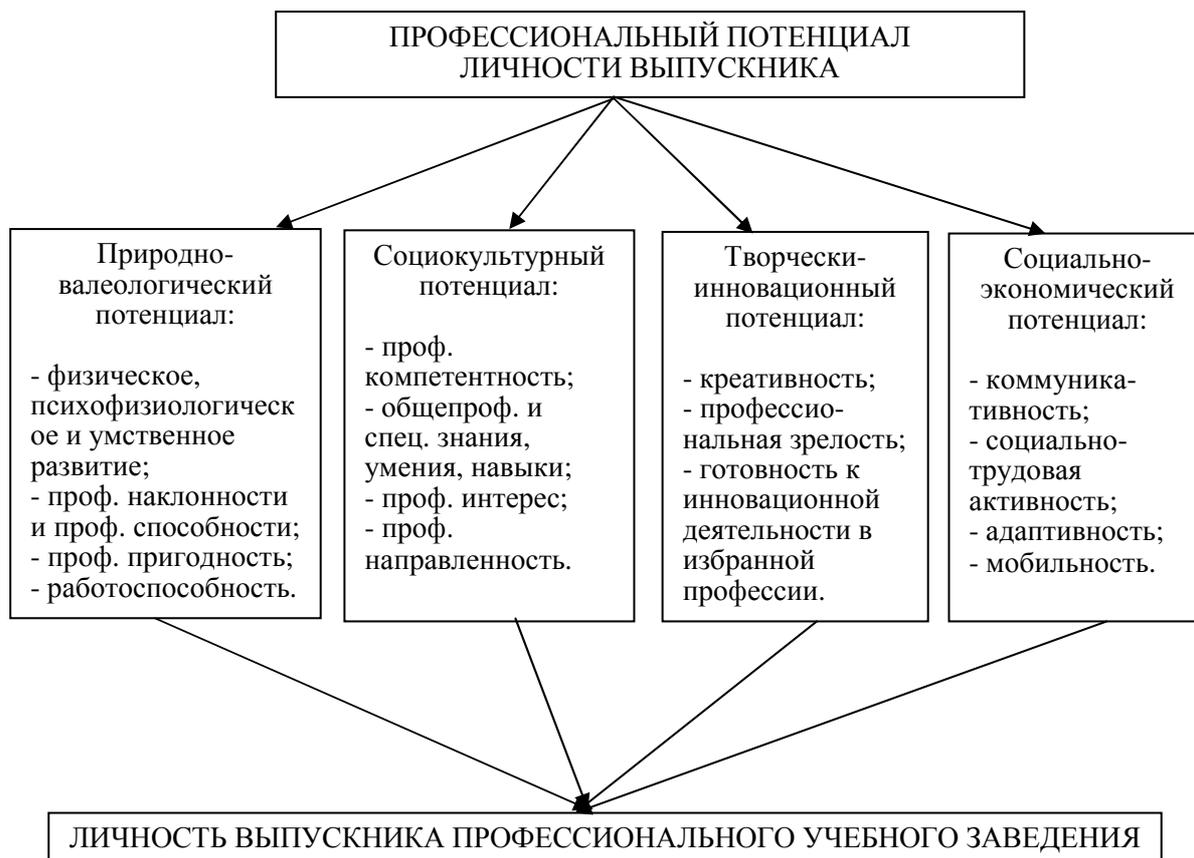
Рассматривается проблема профессионального становления личности молодого специалиста с учетом структуры профессионального потенциала личности и ее взаимодействие с профессиональной компетентностью. Выявляются компоненты структуры профессионального потенциала личности выпускника и обосновывается их связь с эффективностью трудовой деятельности.

Ключевые слова: структура профессионального потенциала; природно-валеологический потенциал; социокультурный потенциал; творчески-инновационный потенциал; социально-экономический потенциал; профессиональная компетентность.

Профессиональный потенциал подростков – будущих профессионалов может быть представлен в виде структуры, которая имеет как естественно-природные, так и социокультурные и социально-экономические характеристики. Поэтому в структуре профессионального потенциала личности выпускника мы выделяем несколько относительно самостоятельных компонентов (см. рисунок):

1) природно-валеологический потенциал - физическое, психофизиологическое и умственное развитие конкретных индивидов; совокупность профессиональных наклонностей и способностей, которые определяют профессиональную пригодность личности к тому или иному виду труда и её работоспособность;

2) социокультурный потенциал – профессиональная компетентность, которая включает общепрофессиональные и специальные знания, умения и навыки, и профессиональная направленность, обусловленная устойчивым профессиональным интересом. Эти компоненты характеризуют выпускника как будущего реального субъекта труда в рамках конкретного промышленного предприятия или сферы обслуживания;



Структура профессионального потенциала личности выпускника

3) творчески-инновационный потенциал, вытекающий из уровня креативности и профессиональной зрелости, как готовности выпускника к инновационной деятельности в сфере выбранной профессии;

4) социально-экономический потенциал, включающий коммуникативность, социально-трудовую активность, адаптивность и мобильность личности в условиях рыночной экономики.

Указанные потенциалы образуют структуру общего профессионального потенциала личности выпускника профессиональной образовательной организации, который воплощается в новое качество молодого профессионала – в его конкурентоспособность. В реальной деятельности на рабочих местах профессиональный потенциал выпускника трансформируется в профессионализм как качество личности работника и качество его профессиональной деятельности.

Профессиональные качества, потенциал личности, взятые в субстанциональном ракурсе как ее задатки, способности, знания, специальные умения и навыки, обычно изучаются физиологами и психологами соответственно на психофизиологическом и социально-психологическом уровнях. В такого рода исследованиях изучаются вопросы, которые связаны с диагностикой эмоциональной устойчивости, самообладания и работоспособности работников и специалистов при возникновении напряженных ситуаций на рабочем месте. У работников анализируются также следующие качества: терпеливость, аккуратность, точность и скорость выполнения трудовых функций, различные виды внимания, памяти, пространственно-временных представлений. Исследования этих качеств нацелены на изучение различных аспектов профессиональной пригодности индивидов, а изучение психолого-мотивационных и эмоциональных характеристик в психолого-педагогических аспектах личности раскрывает ее профессиональную зрелость.

Однако нередко в тени оказываются важнейшие социально-экономические критерии анализа и формирования профессионального, творчески-инновационного потенциала выпускников профессиональных образовательных организаций. Их изучение показывает, что, включаясь в реальное производство, каждый человек вынужден манифестировать свои качества не только психологически, эмоционально, но и социально-экономически. С этой стороны профессиональный потенциал работника непосредственно связан с эффективностью деятельности, с прибылью (финансовым успехом) конкретной фирмы, конкретного предприятия, организации. Именно в этом смысле проявление работником своего

профессионального потенциала обуславливается социально-экономическими координатами общественного производства.

Социально-экономическое исследование профессионального потенциала работников и специалистов (в том числе обучающихся и молодых специалистов) позволяет сосредоточить усилия на основных системообразующих факторах, в частности, на характеристиках технологических процессов, производственного оборудования, содержания труда и его условиях. Дело в том, что применение индивидами средств и предметов труда является наиболее глубоким пластом социально-экономических отношений современного промышленного производства. Оно непосредственно воплощается не только в структуре трудовой деятельности, но и в ее субъекте. Поэтому при обосновании социально-экономического критерия формирования профессионального потенциала личности работника (обучающегося профессиональной школы) мы концептуально исходим из того, что этот критерий позволяет соотнести материализованные аспекты трудовой деятельности (содержание и условия труда) и социально-профессиональные качества субъекта труда. Такими показателями являются: профессиональный потенциал выпускника профессионального образования, его профессиональная зрелость и профессиональная культура, которые в производственной деятельности развиваются в профессионализм специалиста, его профессиональную компетентность, что в конечном итоге обеспечивает ему конкурентоспособность как социально-экономическое качество современного работника сферы производства и сферы обслуживания.

Данный социально-экономический показатель указывает на единство целеполагания и творчества работников в труде и освоении конкретной специальности и профессии с учетом рынка труда: навыки по трудовому целеполаганию – это первичная элементарная форма проявления их творческих потенций, а само творчество – высшая степень целостного развития их личности, профессиональных знаний, умений и навыков, целесообразного выполнения трудового процесса или учебно-производственного задания. Следовательно, целеполагание и творчество индивида (подростка, работника, специалиста) содержательно выражают две важнейшие стороны его профессионализма. Их единство проявляется через процесс производственного превращения работниками предметов, имеющих природную меру, в предметы, которые отвечают потребностям и запросам общества и человека, а также через механизм развития и совершенствования профессионального потенциала и культуры личности – насыщения их содержания новыми знаниями, умениями и навыками посредством трудовой, учебно-производственной активности самих индивидов.

Социально-экономический критерий профессионального развития дает возможность, таким образом, синтезировать методологические позиции психологии, педагогики и социологии, адекватно проанализировать соответствующие понятия и определить две группы альтернативных показателей профессионального потенциала индивидов: нормативно-трудовые и творческие инновационные его характеристики.

Первая их группа фиксирует способности человека выполнять преимущественно элементарные общественно принятые нормы. Вторая группа показателей, наоборот, акцентирует внимание на личностно-творческих сторонах профессионального становления человека. Их синтез позволяет количественно выразить сложное противоречивое развитие профессионального потенциала личности в обобщающем интегральном показателе.

Концептуально в содержание предлагаемого нами социально-экономического критерия анализа профессионального потенциала личности заложены возможности по изучению, а затем и дидактически последовательному выстраиванию всего процесса профессионального становления будущих специалистов, начиная с учебного заведения и завершая сферой реального производства, причем сделать это можно с точки зрения трех сопряженных друг с другом аспектов. Первый аспект позволяет раскрыть сущность совершенствования и приобретения профессионального потенциала индивидами через дихотомию «целеполагание – творчество» (объективно). Второй – через соотношение собственно «нормативно-трудовых» и «творчески-инновационных» качеств индивида как носителя рабочей силы (субъективно). Третий – через целостный анализ и синтез деятельностных форм совершенствования профессиональных компетентностей индивидов: от выполнения простейшего учебного (производственного) задания до овладения творческой сферой их конкретной профессии (лично).

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Белов В.И. Воспитание учащихся в учебных учреждениях начального профессионального образования: монография. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2003. 185 с.

V.A. Kobak

MENTORSHIP TECHNIQUES UNDER MODERN CONDITIONS

Vladimir Kobak – professor, the Department of Professional Education, Leningrad Regional Institute of Development of Education, Doctor of Pedagogics, associate professor, St. Petersburg; **e-mail: frpo@loiro.ru**.

The article is dedicated to researching the basics of modern mentorship as one of the most relevant problems of skilled workerstraining.

We consider the problem of mentorship when a mentor provides both individual and group training at workplace.

We substantiate aims and tasks of mentorship and offer guidelines on giving theoretical and practical lessons.

Keywords: *professional training; workers training; mentorship; mentor's art of teaching; quality of professional training; assessment of training efficiency.*

В.А. Кобак

ТЕХНОЛОГИИ НАСТАВНИЧЕСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Владимир Антонович Кобак – профессор кафедры профессионального образования ГАОУ ДПО «Ленинградский областной институт развития образования», доктор педагогических наук, доцент, г. Санкт-Петербург; **e-mail: frpo@loiro.ru**.

Статья посвящена одной из актуальных проблем подготовки высококвалифицированных рабочих кадров – исследованию основ современного наставничества.

Исследуется проблема наставничества, когда наставник осуществляет как индивидуальное, так и групповое профессиональное обучение на рабочем месте.

Обосновываются цели, задачи наставничества, даются методические рекомендации по проведению теоретических и практических занятий.

Ключевые слова: *профессиональное обучение; подготовка рабочих кадров; наставничество; педагогическое мастерство наставника; качество профессиональной подготовки; оценка эффективности обучения.*

Разрабатывая тему наставничества для педагогических работников учреждений СПО, необходимо дать определение понятия «наставник». Наставник – лицо, осуществляющее индивидуальное или групповое профессиональное обучение непосредственно на рабочем месте, зачастую в ходе выполнения своей оплачиваемой работы.

Теоретический курс профессионального обучения по различным рабочим специальностям часто сведён к минимуму, акцент ставится на формирование практических навыков и умений. Большое воспитательное значение на молодого рабочего оказывает личность наставника, его духовные и профессиональные качества, его личный пример. Для успешного выполнения воспитательных функций от наставника требуется:

1. Высокое профессиональное мастерство, любовь к своей профессии, знание последних достижений техники, технологии и передовых методов труда по своей профессии.

2. Педагогическое мастерство, позволяющее передавать свои знания, жизненный и производственный опыт, владеть формами и методами обучения и воспитания, знать начала методики производственного обучения и методики воспитательной работы, уметь планировать свою деятельность и организовать труд молодого рабочего, его самостоятельную работу, осуществлять индивидуальный подход, знать психологические особенности студентов, обладать способностью объективной оценки своих подопечных.

3. Коммуникативные качества, умение налаживать контакты, поддерживать деловые и дружеские отношения с людьми и общественными организациями и др.

4. Организаторские качества, умение планировать свою работу и выполнять намеченный план, умение организовать учебный процесс как для отдельного студента, так и для всей группы.

5. Достаточный уровень общей культуры.

6. Нравственно-этические качества.

Особенностью наставника является и то, что, с одной стороны, наставник выступает как квалифицированный рабочий, а с другой – он рабочий-педагог, занимающийся профессиональным обучением и воспитанием молодых рабочих.

Цель наставничества – создание благоприятных условий для адаптации начинающих работников на предприятии.

Задачи наставничества:

1) ускорение процесса обучения основным навыкам профессии, развитие способности самостоятельно и качественно выполнять возложенные на работника задачи на занимаемой должности;

2) повышение квалификации сотрудников, соответственно повышение качества обслуживания клиентов;

3) адаптация к корпоративной культуре, усвоение традиций и правил поведения в компании.

Наставничество существовало всегда. Передача опыта началась с развития цивилизации. Во все времена и у всех народов ремесленники передавали свои знания подмастерьям, наставники всегда были и у королей. Нельзя забывать, что служители так же выступали в роли наставника – духовника, который помогал, поддерживал, наставлял на путь истинный. Во все времена учителей, наставников, мудрецов почитали и наделяли особым социальным статусом.

Конечной целью обучения любой профессии является не только вооружение будущего рабочего знаниями, но и развитие у него умения целенаправленно, избирательно использовать знания в сложных, меняющихся условиях практической деятельности. Это и является главным показателем мастерства, т.е. компетентности.

При обучении профессии мастеру-наставнику необходимо уметь:

- управлять познавательной и учебно-производственной деятельностью, основываясь на закономерностях психологической деятельности в учении своих подопечных;

- планировать учебный материал;

- проектировать учебный процесс;

- организовывать индивидуальную и коллективную познавательную деятельность обучающихся;

- устанавливать взаимоотношения с коллективом группы и отдельными студентами;

- вызывать интерес к познанию.

Вопросы планирования:

1. Планирование и методика контроля за результатами теоретического и производственного обучения:

а) Какие результаты обучения необходимо планировать?

б) На контроль каких результатов при подготовке специалистов надо обратить особое внимание?

в) Какие способы контроля можно использовать в процессе обучения?

г) Как анализировать результаты контроля?

2. Планирование и методика контроля за качеством преподавания общетехнических и специальных дисциплин: распределение системы контроля в зависимости от этапов обучения, целей каждого этапа.

3. Планирование и методика контроля за качеством производственного обучения:

а) распределение системы контроля в зависимости от содержания инновационных технологий обучения, от основных направлений совершенствования производственного обучения и преподавания общетехнических и специальных дисциплин;

б) реализация ФГОС-3 профессионального образования.

Государственный стандарт профессионального образования (ФГОС – 3) рассматривается как сумма трёх составляющих:

1) обязательного минимума содержания основных образовательных программ;

2) максимального объёма учебной нагрузки;

3) требований к уровню подготовки выпускников.

Таким образом, качество профессиональной подготовки выпускников профессиональных учебных учреждений определяется тем, насколько оно удовлетворяет текущим и перспективным задачам экономики и общества.

Для совершенствования контроля за результатами и качеством теоретического и производственного обучения необходимо совершенствовать методическое руководство, а именно:

- 1) проводить анализ результатов учебно-воспитательного процесса и определение тех факторов (результатов), которые требуют улучшения;
- 2) определять изменения в качестве уроков теоретического и производственного обучения, необходимые для достижения желаемых результатов;
- 3) планировать проведение мероприятий по укреплению учебно-материальной базы, осуществление которых позволит повысить качество обучения в определённом отношении;
- 4) проводить мероприятия по совершенствованию квалификации мастеров производственного обучения и преподавателей – наставников общетехнических и специальных дисциплин.

Самообразование мастеров производственного обучения – наставников и преподавателей общетехнических и специальных дисциплин предполагает:

- 1) курсовое образование;
- 2) изучение технической и методической литературы;
- 3) освоение инновационных технологий, используемых в процессе теоретического и производственного обучения;
- 4) анализ своего педагогического опыта.

При планировании контроля за результатами теоретического и производственного обучения необходимо определить критерии оценки результатов учебной работы.

Для объективной оценки результатов учебной работы в психолого-педагогических исследованиях используются различные критерии.

Так, например, показателями эффективности теоретического обучения считаются индивидуальный темп работы и успеваемость.

Некоторые исследователи полагают, что для определения эффективности учебной работы достаточно сравнить успеваемость по оценкам. Причём время, затраченное на усвоение учебной информации, предлагается брать средним для всего класса или учебной группы. На наш взгляд, согласиться с этим невозможно.

И.Т. Огородников для оценки эффективности приёмов и методов обучения подразделяет критерии на две группы: критерии качества усвоения (объём знаний, системность знаний, прочность, действенность знаний) и критерии развития самостоятельности и творческой активности (любопытность и пытливость, способность анализировать и обобщать изучаемый материал, самостоятельность суждений, умозаключений, умение пользоваться изученным материалом в последующей деятельности) и т.д.

При оценке теоретических знаний обучаемых при изучении общетехнических и специальных дисциплин очень важно знать не только количество усвоенной информации, но и качество усвоенного материала.

Таковыми качественными критериями могут быть:

- 1) уровень знания учебного материала (студенты изучают объект на основе его существенных признаков);
- 2) уровень понимания учебного материала (понимание функциональной зависимости между изученными явлениями и умение описывать объект);
- 3) уровень овладения учебным материалом (студент умеет практически использовать усвоение при решении задач);
- 4) уровень овладения интеллектуальными навыками (студент свободно оперирует изученным материалом, умеет «трансформировать» усвоенный материал в новых условиях сознательно и оперативно).

Для определения уровня знаний, навыков и умений, приобретённых студентами во время производственного обучения, А.С. Батышев рекомендует учитывать выполнение студентами норм выработки; качество выпускаемой продукции; процент брака; время выполнения работ; средний разряд выполняемых студентами работ; сложность выпускаемой продукции; качество выпускаемой продукции; качество выполнения операций и приёмов; соблюдение норм расхода материала; количество поломок инструмента и оборудования; применение инновационных технологий; организацию рабочего места; средний заработок; соблюдение безопасных условий труда; применение полученных теоретических знаний на практике и итоги квалификационных экзаменов.

Вышеперечисленные критерии оценок, по нашему мнению, определяют только общие принципиальные пути подхода к оценке фактических достижений студентами. Они не дают проверяющему точного определения, как оценить выполнение студентами конкретной операции и работы. Поэтому на основе общих указаний руководителям образовательных учреждений профессионального образования (проверяющим – наставникам) надо

заблаговременно разрабатывать конкретные критерии по операциям и отдельным работам, выполняемым студентами.

При оценке результатов производственного обучения предлагается разделить количественные и качественные критерии.

Количественными критериями при выполнении каждой практической работы могут быть:

1) точность работы (отклонение от номинальных размеров, например, 0,1 мм, по длине или по диаметру);

2) выполнение норм времени в процентах (например, 110; 100; 90...%);

3) количество изготовленных деталей (например, 4, 8, 12, 14 шт.);

4) процент брака (например, 4, 6, 10...%);

5) общее время выполнения работы, время изготовления отдельных деталей или выполнение операций (40, 50, 60...сек./мин.).

Качественными (точно не измеряемыми) критериями могут быть:

1) механические повреждения обрабатываемой поверхности;

2) правильность приёмов и способов работы;

3) организация труда и рабочего места;

4) применение теоретических знаний на практике;

5) самостоятельность в работе;

6) соблюдение безопасных условий труда.

В заключение следует отметить, что при планировании контроля за результатами производственного обучения для оценки выполняемых студентами работ за основу могут быть взяты критерии точности работы и выполнение ученических норм (от 4 до 1), установленных на данный период обучения. При этом следует учитывать и то обстоятельство, что изготовление первых деталей партии происходит значительно медленнее, чем последующих. Также ниже и точность изготовления первых деталей.

Основные направления контроля (то есть, что следует контролировать):

1. Контроль за результатами обучения и воспитания студентов.

2. Контроль за качеством учебно-воспитательного процесса.

3. Контроль за состоянием учебно-материальной базы.

4. Анализ уровня квалификации преподавателей общетехнических, специальных дисциплин и мастеров производственного обучения.

5. Контроль за внедрением инновационных технологий в учебный процесс.

6. Контроль за результатами: 1) проверочные работы; 2) экзамены; 3) посещение уроков теоретического и производственного обучения; 4) пробные работы и квалификационные экзамены; 5) отсроченные результаты обучения, то есть как работают выпускники на предприятиях, их профессиональный рост за определённый период времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гайнеев Э.Р.* Реализация ФГОС // Методист. 2013. № 1. С. 44–49.

2. *Демиденко А.Б.* Конструирование и отбор форм и методов СПО // Педагогика. 2011. № 7. С. 66–71.

3. *Ильиных Л.А.* Культура профессионального мышления мастера производственного обучения // Научные исследования в образовании. 2009. № 6. С. 18–23.

4. *Литвинова В.Е.* Научно-методическое сопровождение // Методист. 2013. № 1. С. 41–46.

5. *Набатова Л.Б.* Переход на ФГОС в профессиональной школе // Методист. 2014. № 4. С. 30–35.

N.V. Kuzmina, N.M. Zharinov, Ye.N. Zharinova

ESSENCE OF ACMEOLOGY IN EDUCATION

Nina Kuzmina – professor, the Department of Theory and Methods of Continuing Education, St. Petersburg Military Institute of Internal Troops of Ministry of Internal Affairs, Doctor of Pedagogics, professor, St. Petersburg; **e-mail: frpo@loiro.ru.**

Nikolay Zharinov – professor, the Department of Professional Education, Faculty of Professional Education, Leningrad Regional Institute of Development of Education, Doctor of Pedagogics, St. Petersburg; **e-mail: frpo@loiro.ru.**

Evgenia Zharinova – senior lecturer, the Department of Psychology, Pedagogics and Acmeology, Smolny Institute of Russian Academy of Education, PhD in Psychology, St. Petersburg; **e-mail: frpo@loiro.ru.**

We define the concept of acmeology in educational activity. Problems of improving the quality of professional training of educationalists are described. We consider the results of research concerning the problem in question. Problems of fundamental education are fully studied. We reveal correlations between the levels of productivity of educational activity and factors ensuring the development of moral features of the subjects of education.

Keywords: *acmeology; acmeologic tasks and principles; development of communication culture; creative readiness; educational competence; creating a moral product; self-realization of creative potential.*

Н.В. Кузьмина, Н.М. Жаринов, Е.Н. Жаринова

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ АКМЕОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Нина Васильевна Кузьмина – профессор кафедры теории и методики непрерывного профессионального образования Санкт-Петербургского военного института внутренних войск МВД России, доктор педагогических наук, профессор, г. Санкт-Петербург; **e-mail: frpo@loiro.ru.**

Николай Михайлович Жаринов – профессор кафедры профессионального образования факультета профессионального образования ГАОУ ДПО «Ленинградский областной институт развития образования», доктор педагогических наук, г. Санкт-Петербург; **e-mail: frpo@loiro.ru.**

Евгения Николаевна Жаринова – доцент кафедры психологии, педагогики и акмеологии АНО ВПО «Смольный институт Российской академии образования», кандидат психологических наук, г. Санкт-Петербург; **e-mail: frpo@loiro.ru.**

В статье даётся определение понятия акмеологии в образовательной деятельности. Описаны проблемы повышения качества подготовки специалистов сферы образования. Рассматриваются результаты наиболее активных исследователей по данной проблематике. Подробно рассмотрены проблемы фундаментального образования. Выявлены закономерные связи между уровнями продуктивности образовательной деятельности и факторами, обеспечивающими создание духовных качеств субъектов образования.

Ключевые слова: *акмеология; акмеологические задачи и принципы; развитие коммуникативной культуры; творческая готовность; образовательная компетентность; создание духовного продукта; самореализация творческого потенциала.*

Акмеология (в пер. с др.греч. акме – вершина, logos – учение) – раздел психологии развития, изучающий закономерности и механизмы, обеспечивающие возможность достижения высшей ступени индивидуального развития в образовании.

Акмеология – наука, изучающая закономерности самореализации природных потенциалов зрелых людей в процессе созидательной деятельности на пути к высшим достижениям (вершинам); факторы субъективные, объективные, субъективно-объективные, содействующие и препятствующие достижению вершин; закономерности обучения вершинам жизни и профессионализма в деятельности; самообразование, самоорганизацию и самоконтроль;

закономерности самосовершенствования, самокоррекции и самореорганизации деятельности под влиянием новых требований, идущих как извне, от профессии и общества, развития науки, культуры, техники, государственных образовательных стандартов, так и, особенно, изнутри, от собственных интересов, потребностей и установок, осознания своих способностей и возможностей, достоинств и недостатков собственной деятельности.

Вершина зрелости человека (акме) – многомерные состояния, которые охватывают значительные по протяженности этапы его жизни и демонстрируют, насколько он состоялся как личность, как гражданин, как специалист в какой-то профессиональной области деятельности. Вместе с тем акме никогда не является статичным образованием, а отличается большей или меньшей вариативностью, изменчивостью. Современную акмеологию интересует в первую очередь то, в каком возрасте люди разных профессий достигают периода расцвета и как долго утверждаются на этом уровне. В то же время главная проблема акмеологии – не столько хронологическая протяженность полноценной зрелости, сколько душевное состояние человека, способное превратить любой жизненный период в период расцвета благодаря рекреационным действиям в том числе.

Задача повышения качества подготовки специалистов, особенно сферы образования, обязывает искать новые подходы к её решению, их предлагает новая область знаний в системе наук о человеке – акмеология.

В настоящее время существует значительное количество литературы по проблемам акмеологии: «Основы общей и прикладной акмеологии» под ред. А.А. Деркача, А.А. Бодалёва, Н.В. Кузьминой (М., 1995); «Основы общей и управленческой акмеологии», авторы О.С. Анисимов, А.А. Деркач (М., 1995); Акмеологический тренинг: Теория. Методика. Психотехнологии, автор А.П. Ситников (М., 1996); «Очерки спортивной акмеологии» (Актуальные проблемы достижения вершин в спорте), автор И.П. Волков (СПб., 1998); «Концептуальный словарь-справочник по педагогической акмеологии», автор А.Ю. Гагин (СПб., 1998); «Предмет акмеологии», автор Н.В. Кузьмина (СПб., 2002); «Акмеологические основы развития профессионала», автор А.А. Деркач (М., 2004); «Акмеологическая культура личности. Содержание, закономерности, механизмы развития», авторы А.А. Деркач, Е.В. Селезнева (М., 2006); «Развитие акмеологической культуры личности», автор Е.В. Селезнева (М., 2007); «Акмеология и акмеизм: инновационная наука и ее социокультурный прототип», автор И.Н. Семенов, в книге «Акмеология: итоги, проблемы, перспективы» (М., 2004); «Акмеология качества профессиональной деятельности специалиста», авторы Н.В. Кузьмина, С.Д. Пожарский, Л.Е. Паутова (СПб., 2008); «Акмеологическая теория фундаментального образования», автор Н.В. Кузьмина (СПб., 2012); «Акмеология полиэтнической компетентности: диагностика и развитие», авторы Н.В. Кузьмина, М.А. Манойлова (СПб., 2012); «Предыстория акмеологии России», автор С.Д. Пожарский (СПб., 2012); «Акмеологическая теория фундаментального образования в опыте талантливых преподавателей», автор Н.В. Кузьмина (СПб., 2013); «Акмеология саморегуляции учебной деятельности», автор А.В. Зобков (СПб., 2013); «Акмеология и катабология», автор С.Д. Пожарский (СПб., 2013); «Психолого-акмеологические технологии в образовании», автор Е.Н. Жаринова (СПб., 2015).

Общим для всех определений акмеологии является указание на то, что ее предметом является исследование закономерностей развития зрелых людей. Поиск акмеологических закономерностей самодвижения к вершинам профессионализма ведется на основании предварительного формулирования критериев оценки уровней продуктивности деятельности. Собственно акмеологические закономерности – это закономерные связи между высшими уровнями продуктивности деятельности, с одной стороны, и условиями, факторами и стимулами, к ним ведущими или от них уводящими, с другой.

И.Н. Семенову принадлежит обоснование фундаментально-прикладного характера акмеологической науки: «фундаментальной в том смысле, что она познает закономерности такой сферы реальности, которая в своей онтологической определенности не охватывается никакой другой существующей ныне наукой. Если принять в качестве предмета акмеологии изучение становления вершин профессионального мастерства человека, то обнаруживается, что указанная область человековедения не исследуется в целом ближайшими к ней дисциплинами: ни социологией, ни физиологией, ни психологией труда (хотя и касающихся формирования профессионализма, но не в аспекте развития мастерства), ни психологией творчества (рассматривающей также мастерство, но с точки зрения совершения, а не оптимальности ее осуществления), ни возрастной психологией (анализирующей этапы развития человека, но не в аспекте «вершинности»), ни дифференциальной физиологией и психологией (характеризующими типологические различия людей, в т.ч. в плане спонтанного проявления одаренности, но не в аспекте активного культивирования ими самими своих рефлексивно-творческих способностей) [11].

Прикладной характер акмеологии И.Н. Семенов обосновывает следующими аргументами:

на базе познанных фундаментальных закономерностей она разрабатывает такие практически ориентированные технологии, которые не могут быть выведены, эксплицированы из уже существующих социологических процедур, психологических методов и педагогических приемов. Аксиологические методы или технологии должны обеспечивать такие общепринятые виды деятельности, как диагностика, коррекция, развитие. Собственно акмеологические технологии нацелены на создание психолого-акмеологической инфраструктуры для экологически комплексного культивирования рефлексивно-творческих способностей, обеспечивающих саморазвитие профессионального мастерства [10].

И.Н. Семенов дал акмеологии онтологическую, гносеологическую, аксиологическую и методологическую характеристики, с которыми мы соглашаемся.

В онтологическом плане, по И.Н. Семенову, акмеология охватывает такую сферу человеческой реальности (становление вершин профессионального мастерства), которая специально не рассматривается другими областями человековедения, и тем самым в своей специфически акмеологической сущности не может быть выведена чисто теоретически и эмпирически охарактеризована путем простой экспликации и последующей интеграции знаний из смежных с акмеологией наук.

В гносеологическом плане акмеология позволяет собственно акмеологический аспект человеческой реальности исследовать специфическими для себя методами, представляющими собой разрабатываемые в ней акмеологические технологии как проведения экспериментальных и эмпирических исследований, так и внедрения их результатов в практику в виде соответствующих приемов саморазвития мастерства и его формирования у партнеров по профессиональной деятельности.

В аксиологическом плане акмеология выражает собой ту ценность, согласно которой одной из целей жизни человека в современном технологизированном обществе является его направленность на достижение вершин профессионализма вплоть до его высших собственно «акме-форм», которые в пределе подлежат дальнейшей трансляции в культуру.

В методологическом плане акмеология представляет собой новую самостоятельную научную дисциплину, которая находится в стадии становления: междисциплинарную по своему происхождению, комплексную по форме существования, системную по способу организации знаний, фундаментальную по общенаучным параметрам и прикладную по практической направленности своих технологических разработок.

Методологически акмеология следует дисциплинарным стандартам (в виде экспериментальных фактов, механизмов закономерностей, их математической достоверности и т.п.), которые сложились еще в классическом естествознании. При анализе ряда акмеологических проблем (природы одаренности, генетических и психофизиологических компонентов способностей, психологических предпосылок становления профессионального мастерства и т.п.) имеет место апелляция к естественным знаниям из сферы возрастной физиологии, психогенетики, психофизиологии труда и спорта.

И.Н. Семенов отмечает, что еще до возникновения акмеологии психологами, социологами и педагогами исследовались проблемы профессионализма, творчества, образования взрослых, что функционально во многом схоже с акмеологической проблематикой [11].

В нашу задачу входит и исследование процессов становления и развития коммуникативной культуры, творческой готовности, профессионального становления учащихся различных образовательных организаций (колледжей, лицеев, техникумов), их готовности к профессиональной деятельности по избранным направлениям подготовки.

Это становление обеспечивается за счет вооружения учащихся теоретическим знаниями, формированием практических навыков и умений (общекультурными, профессиональными и специально-профессиональными компетенциями), развитием коммуникативной культуры и профессиональной компетентности, позволяющими выпускнику образовательной организации реализовать свои творческие потенциалы, как физические, так и психические и нравственные, и быть конкурентноспособным на рынке труда.

Преподаватель выступает в роли помощника, консультанта, владеющего искусством наблюдать за деятельностью учащегося со стороны, сравнивать свои наблюдения, диагностировать причины его успехов и неудач в процессе обучения, на семинарах, зачетах и экзаменах, создавать новые программы и курсы, подчиняя их целям и задачам профессиональной подготовки будущих специалистов.

Главная отличительная особенность преподавателя образовательной организации состоит в искусстве обучения учебной дисциплине учащихся с сочетанием научно-исследовательской деятельности.

Профессиональный педагог, преподаватель должен владеть средствами воспитательного воздействия, стимулирующими саморазвитие обучаемых.

Современная акмеология – комплекс научных дисциплин, объектом изучения которых является человек в динамике самоактуализации его творческих потенциалов, саморазвития,

самоопределения в различных жизненных сферах самореализации (в т.ч. образовательной).

Образование, по Б.Г. Ананьеву, является главным фактором развития зрелого человека. Идеи Б.Г. Ананьева получили дальнейшее развитие в «Акмеологической теории фундаментального образования» (Н.В. Кузьмина), в открытии законов созидания духовных продуктов в свойствах субъектов образования, в формулировании акмецелевых стратегий условий обеспечения и управления процессами созидания духовных продуктов, удовлетворяющих заранее сформулированным требованиям (Государственные образовательные стандарты).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ананьев Б.Г. Варфоломеева Л.Е., Жаринова Е.Н.* Образовательная акмеология, как принцип построения акмеологической концепции // Акмеология – 2013. Методологические и методические проблемы. Вып. 20 / под ред. Н.В. Кузьминой, Е.Н. Жариновой. СПб.: Изд-во НУ «Центр стратегических исследований», 2013. С. 47–50.
2. *Гагин А.Ю.* Концептуальный словарь-справочник по педагогической акмеологии. СПб.: Изд-во БПА, 2000. 221 с.
3. *Гузев В.В.* Образовательная технология: от приема до философии. М., 1996. 112 с.
4. *Деркач А.А.* Акмеологические основы развития профессионала. М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. 752 с.
5. *Деркач А.А., Семенов И.Н., Степанов С.Ю.* Психолого-акмеологические основы изучения и развития рефлексивной культуры госслужащих. М.: Изд-во РАГС, 1998. 250 с.
6. *Зобов Р.А., Келасьев В.Н.* Человекознание: самореализация человека. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008. 461 с.
7. *Кузьмина Н.В.* Акмеологическая теория фундаментального образования. СПб.: Изд-во НУ «Центр стратегических исследований», 2012. 382 с.
8. *Максимова В.Н.* Акмеология: новое качество образования. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2002.
9. *Пожарский С.Д.* Акмеология и катабология: теория совершенствования человека. СПб.: Изд-во «ЛЕМА», 2013. 266 с.
10. *Семенов И.Н.* Акмеология и акмеизм: инновационная наука и ее социокультурный прототип // Акмеология: итоги, проблемы, перспективы. М., 2004. С. 36–42.
11. *Семенов И.Н.* Акмеология – новое направление комплексных исследований в современном человекознании // Общественные науки и современность. 1998. № 3. С. 134–142.
12. *Семенов И.Н.* Методологические проблемы гуманитаризации непрерывного образования на основе рефлексивно-акмеологического подхода // Инновационная деятельность в образовании. 1994. № 1.
13. *Семенов И.Н.* Тенденции развития психологии мышления, рефлексии и познавательной активности. М.–Воронеж, 2000.
14. *Семенов И.Н., Степанов С.Ю.* Типы взаимодействия наук и методологические ориентации психологии творчества и рефлексии // Наука о человеке. М., 1989.

A.A. Moshtakov

MODERN APPROACHES TO MANAGING PROFESSIONAL EDUCATIONAL ORGANIZATION IN EDUCATIONAL AND PRODUCTION CLUSTER

Anton Moshtakov – vice-dean, Polytechnic faculty, State Institute of Economics, Finance, Law and Technology, PhD in Pedagogics, Gatchina; **e-mail: 79214091650@yandex.ru.**

We consider problems connected with modernization of training facilities and educational and production process in professional educational institutions by creating innovative educational and production clusters. By revealing shortcomings, weaknesses, problems to solve that the cluster approach is to put an end to, we research a key component of managing an educational and production cluster.

Keywords: cluster; cluster approach; educational and production cluster; management; system of professional education; workforce capacity.

A.A. Моштаков

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ В УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНО- ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КЛАСТЕРА

Антон Анатольевич Моштаков – заместитель декана политехнического факультета, Государственный институт экономики, финансов, права и технологий, кандидат педагогических наук, г. Гатчина; **e-mail: 79214091650@yandex.ru.**

В статье рассматриваются проблемы, связанные с модернизацией учебно-материальной базы и образовательно-производственного процесса в профессиональных учебных заведениях через создание инновационных образовательно-производственных кластеров. Исследуется важная составляющая управления образовательно-производственным кластером через выявление проблем, слабых мест, нерешенных задач, ликвидацию которых должен обеспечить кластерный подход.

Ключевые слова: кластер; кластерный подход; образовательно-производственный кластер; управление; система профессионального образования; кадровый потенциал.

Развитие государственно-частного партнерства в России является одним из условий повышения конкурентоспособности отечественной экономики и интенсификации механизмов корпоративного управления. Создание образовательно-производственных кластеров обусловило необходимость развития системы среднего профессионального образования и ее адаптации к новым социально-экономическим условиям на этапе перехода к кластерной модели управления системой профессионального образования.

Основной целью управления ресурсами стали разработка и апробация моделей, обеспечивающих оценку эффективности и оптимизацию сети профессиональных образовательных организаций в условиях реальной кластерной модели, что обеспечивает оценку эффективности профессиональных образовательных организаций; формирование оптимального соотношения образовательных организаций, входящих в кластерные группы региональной системы профессионального образования; доступность, наполняемость, трудоустройство выпускников, конкурентоспособность и инновационность; повышение качества образовательных услуг путем устранения дублирующих образовательных программ; прекращение предоставления различными учреждениями аналогичных видов услуг и перераспределения ресурсов сети образовательных организаций [2].

Ведущие принципы, учитываемые при создании образовательно-производственных кластеров, представлены в таблице.

Ведущие принципы при создании образовательно-производственных кластеров

Наименование	Принцип
Комплексность кадрового потенциала	Образовательно-производственные кластеры создаются для комплексного кадрового обеспечения развития перспективных инновационных кластеров, зон опережающего развития, реализации программ и проектов.
Интегративность реализации	Потенциал образовательно-производственного кластера определяется функционированием в комплексе базовых школ, учреждений среднего профессионального образования, вузов, предприятий региона, научных организаций, элементов инновационной инфраструктуры.
Социальная направленность	Создание образовательных кластеров открывает перспективы в решении ряда социальных задач: занятости населения, закрепления выпускников в территориях, трудоустройства.
Содействие предпринимательству и малому бизнесу	Создание современных учебно-производственных структур, сетевых обеспечивающих компонентов, оказание содействия ускоренному развитию малого и среднего бизнеса.

Важной составляющей управления образовательно-производственным кластером является выявление проблем, слабых мест, нерешенных задач, ликвидацию которых должен обеспечить кластерный подход.

К этим проблемам относятся недостаточно развитая система учебно-производственных структур для формирования практических компетенций, слабо развитое взаимодействие с работодателями, неумение учреждений профессионального образования организовать опережающую подготовку кадров под инновационные запросы экономики, отсутствие ясных прогнозов в востребованных трудовых ресурсах на среднесрочную перспективу.

Кроме того, часть имущественного комплекса учреждений профессионального образования избыточна, часть – физически и морально устарела. Сеть учреждений профессионального образования не сбалансирована, наблюдается перепроизводство кадров по одним направлениям в ущерб другим, медленно обновляется структура подготовки.

Рассмотрим примеры решения вышеуказанных задач через создание инновационного образовательно-производственного кластера. Модернизация образовательного процесса и совершенствование управления процессом подготовки специалистов эффективно решается через изменение организационной структуры кластерной образовательной системы; перераспределение полномочий (обязанностей) между её элементами; формирование новых институтов системы образования, предоставляющих широкий выбор образовательных программ и услуг; переход к открытому образованию [4].

Повышение качества подготовки студентов в образовательно-производственном кластере и развитие кадрового потенциала обуславливаются внедрением новых технологий, открытием новых специальностей и специализаций по заказу предприятия-работодателя, разработкой и модернизацией специальных образовательных программ для системы дополнительного образования, включая переподготовку сотрудников кластера, разработкой сопряжённых учебных планов учреждений СПО, обеспечивающих создание условий для тесного взаимодействия научно-педагогических кадров ссуза с предприятиями, входящими в кластер, привлечением и закреплением необходимого количества преподавательского состава и мастеров производственного обучения соответствующей квалификации, их переподготовкой и повышением квалификации [1].

Модернизация образовательно-производственного процесса и создание учебно-методической и материально-технической базы осуществляется через создание координационного технопарка с целью совершенствования целевой подготовки специалистов, эффективного взаимодействия научных кадров предприятий региона (района) в интересах потенциальных работодателей. Технопарк обеспечит возможность участия студентов, преподавателей и сотрудников предприятий в научно-исследовательской работе по проблемам организации производств и предприятий, входящих в кластер и получения практических навыков, что повысит качество подготовки специалистов и сократит процесс адаптации при трудоустройстве. Привлечение специалистов координационного технопарка к ведению образовательного процесса также окажет положительное влияние на качество образования.

Приведение имеющейся учебно-лабораторной и материально-технической базы в соответствие с современными требованиями информатизации образования (модернизация аудиторного и лабораторного фонда, строительство оздоровительных, культурно-досуговых социальных объектов) также способствует повышению качества образования.

Ядром образовательно-производственного кластера выступает базовый колледж, задачами которого являются: формирование совместно с работодателями перечня необходимых программ; определение площадок их реализации в рамках образовательно-производственного кластера; обеспечение информационно-методического и технологического сопровождения реализации программ; разработка предложений по формированию сетевой инфраструктуры; сопровождение проектов, реализуемых в рамках кластеров.

Исследование качества управления и развития образовательно-производственного кластера позволило сформулировать критерии успешности управления данной системой. В качестве показателей развития и продуктивности деятельности образовательно-производственного кластера нами рассматриваются:

1) показатели образовательных эффектов: доля выпускников, обучающихся по востребованным профессиям и специальностям; доля выпускников, прошедших практику на предприятиях региона; доля учреждений профессионального образования, в которых созданы бюро по трудоустройству выпускников; доля выпускников, трудоустроившихся по полученной специальности; доля автономных учреждений в системе профессионального образования, по уровням; доля доходов от внебюджетной деятельности в общем объеме финансирования; доля выпускников, прошедших процедуру сертификации; доля выпускников начального профессионального образования, получивших повышенный разряд; доля выпускников, подготовленных под конкретные рабочие места; доля выпускников, продолживших обучение в рамках выбранной образовательной траектории; доля выпускников, получивших дополнительные квалификации в рамках выбранной образовательной траектории; доля выпускников, участвующих в социально значимых программах и проектах;

2) показатели социальных эффектов: эффективная реализация программ непрерывного профессионального образования за счет концентрации ресурсов; адресная система социального партнерства с работодателями; определение региональной потребности в рабочих кадрах и специалистах с учетом кластерного развития; доступность программ профессионального образования; оперативное введение новых профессий и специальностей под развитие кластера;

3) показатели экономических эффектов: снижение неэффективных расходов учреждений профессионального образования; повышение заработной платы работникам учреждений профессионального образования; организация подготовки кадров под конкретные рабочие места с использованием механизма целевой контрактной подготовки; оптимизация имущественного комплекса учреждений профессионального образования; исключение дублирования профессий и специальностей в рамках территорий [3].

В конечном итоге формирование кластера как инновационной агломерации позволит более эффективно внедрять современные технологии стратегического менеджмента, менеджмента качества и бюджетирования, усилит конкурентные начала в системе отбора и подготовки кадров, будет способствовать развитию корпоративной культуры, атмосферы доверия и благожелательности.

Сегодня в сфере образования, в решении его проблем требуются партнёры, сопричастные к его делам, имеющие и умеющие свободно высказывать и отстаивать свою точку зрения. А для этого необходимо равноправие сторон, открытость, прозрачность отношений, умение вести открытый диалог.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Красноруцкая Н.Г.* Образовательный кластер в инновационной инфраструктуре региональной системы профессионального образования // Интернет-форум в рамках Всероссийской научной конференции с международным участием «Педагогика в современном мире». URL: http://kafedra-forum.narod2.ru/publikatsii/sotsiokulturnaya_rol/krasnorutskaya_ng/ (дата обращения: 18.04.2016).

2. Методология национальной системы ранжирования российских вузов. Национальный фонд подготовки кадров, Институт международных организаций и международного сотрудничества НИУ ВШЭ. Проект «Разработка и апробация методологии рейтингования образовательных учреждений профессионального образования», Министерство образования и науки РФ (2011, 2013) // Национальный фонд подготовки кадров: [сайт]. URL: <http://ranking.ntf.ru/> (дата обращения: 18.04.2016).

3. *Моштаков А.А.* Факторы и региональные стратегии развития кластерных образовательных систем // Человек и образование. 2015. № 4. С. 41–45.

4. *Смирнов А.В.* Образовательные кластеры и инновационное обучение в вузе: монография. Казань: РИЦ «Школа», 2010. 102 с.

5. Компания IBS: [сайт]. URL: <http://www.ibs.ru/>

V.P. Toporovsky

CHARACTERISTICS OF DEVELOPING TEACHER'S COMPETENCE IN VIEW OF THE REQUIREMENTS OF PROFESSIONAL STANDARD

Vitaly Toporovsky – head of the Department of Professional Education, Leningrad Regional Institute of Development of Education, Doctor of Pedagogics, professor, St. Petersburg; **e-mail: frpo@loiro.ru**.

We consider characteristics of forming and developing professional competence of educationalists under modern conditions taking into consideration the teacher's professional standard. The theory is proved by practical aspects revealing general approaches, characteristics and mechanisms of developing competence of educationalists of various levels and specializations.

Keywords: *characteristics; development; competence; standard; individual route; professionalism.*

В.П. Топоровский

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕДАГОГА В СВЕТЕ ТРЕБОВАНИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА

Виталий Петрович Топоровский – зав. кафедрой профессионального образования, декан факультета профессионального образования ГАОУ ДПО «Ленинградский областной институт развития образования», доктор педагогических наук, профессор, г. Санкт-Петербург; **e-mail: frpo@loiro.ru**.

Рассматриваются особенности формирования и развития профессиональной компетентности работников образования в современных условиях с учетом требований стандарта педагога. Теоретические обоснования подкреплены практическими аспектами, раскрывающими общие подходы, особенности и механизмы развития компетентности педагогических работников разных уровней и специальностей.

Ключевые слова: *особенности; развитие; компетентность; стандарт; индивидуальный маршрут; профессионализм.*

В условиях современного развития социально-экономической сферы и перемен, происходящих в общественной и производственной жизни России, подготовка конкурентоспособных компетентных кадров становится одним из важнейших приоритетов государственной политики. Поэтому повышение качества и эффективности профессионального образования является одной из актуальнейших проблем не только российского, но и мирового сообщества.

Поскольку проверенная временем, установившаяся и положительно зарекомендовавшая себя система организаций профессионального образования разного уровня, в последние годы по разным причинам не стала удовлетворять запросам личности, требованиям социума, государства, предприятий, рынка труда, возникла необходимость поиска новых форм и моделей профессиональной подготовки специалистов.

Уточним, что в последние годы произошли существенные изменения российского образования всех уровней. Появились многопрофильные учебные заведения, технопарки, бизнес-инкубаторы, кластеры и комплексы по профессиональной подготовке специалистов, а также ресурсные центры как структурные подразделения образовательных учреждений и других организационно-правовых форм. Приняты документы, характеризующие государственную образовательную политику, затрагивающие аспекты образовательного процесса: содержание, технологии, структуру, механизмы, а также подходы и методы к внедрению федеральных государственных образовательных стандартов и программ

профессионального образования, эффективность и результативность деятельности учебных организаций.

К таким документам относятся: Федеральный закон «Об образовании в РФ», Федеральные государственные образовательные стандарты разных уровней и поколений, а также Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» и др.

Профессиональный стандарт педагога определяется как инструмент реализации стратегии образования в меняющемся мире и представляет собой модель развития отечественного образования разных уровней. Ведь основной задачей стандарта является повышение мотивации педагогических работников к труду и качеству образования. Кроме того, стандарт устанавливает единые требования к содержанию и технологиям профессиональной деятельности педагогов, помогает оценить уровень их квалификации и компетентности при приеме на работу и при аттестации, может и должен служить основой формирования должностных инструкций, способствовать планированию личностной и профессиональной карьеры.

Нужно отметить, что в содержании профессионального стандарта педагога заложены основы его квалификации с учетом обобщенных трудовых функций и их компонентов. Уделяется внимание уровню профессиональной подготовки педагогов, повышению их квалификации, стажировке, аттестации, а также эффективному применению современных педагогических технологий в ходе организации образовательного процесса. В частности, педагогам рекомендуется обучаться по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже, чем один раз в три года. Кроме того, педагогические работники обязаны «использовать педагогически основанные формы, методы и приемы организации учебной и учебно-профессиональной, проектной, исследовательской и иной деятельности» [2. С. 9].

Таким образом, профессиональный стандарт представляет собой документ, который действует на территории Российской Федерации и включает перечень профессиональных и личностных требований к педагогам образовательных организаций разных видов и уровней, к их квалификации и профессиональной компетентности. Стандарт является основой для сравнения, анализа и оценки профессионализма педагогического работника при повышении квалификации, посещении занятий, проведении конкурсных мероприятий и др.

В статье «Профессиональный стандарт педагога: новые подходы к развитию и оценке компетентности» и других публикациях нами обоснованы подходы, механизмы и методы, связывающие требования профессионального стандарта педагога профессионального образования с путями формирования и развития его компетентности и ее оценки [6; 7; 8].

Отметим, что профессиональная компетентность с позиции современного научного видения рассматривается как философско-мировоззренческий, психолого-педагогический и организационно-технологический потенциал возможностей педагогического работника, определяющийся направленностью, спецификой, а также характером объекта деятельности и характеристиками социально-образовательной среды. Многие исследователи отмечают, что появление и внедрение компетентностного подхода в педагогическую практику связано с недостаточной эффективностью и результативностью знаниевой парадигмы в содержании и построении образовательного процесса. В публикациях, монографиях и исследованиях рассматривается профессиональная компетентность педагогов и ее разновидности (В.А. Болотов, В.В. Сериков, Л.М. Швачунова, Г.А. Ларионова). Исследуются проблемы коммуникативно-дидактической компетентности (Т.Б. Штыкова), управленческой компетентности (В.П. Топоровский, П.И. Третьяков, Т.И. Шамова и др.), компетентности профессионального общения (Л.Н. Аксенова), межкультурной компетентности (О.Л. Власенко) и др.

Характеризуя компетентностный подход, дается разграничение понятий компетенция и компетентность. Компетенции определяются как объективная характеристика (описание) должности, обязанностей, потенциала. А компетентности представлены как показатель субъективной стороны и характеризуют интегративную характеристику качеств человека (работника), ориентированы на решение задач, определяемых должностью (полномочиями, правами, обязанностями), реальными возможностями и способностями. В понятие «компетентности» также входят результаты деятельности человека, личностные достижения, система ценностных ориентаций, привычки, чувства, способности. Отметим, что учеными не противопоставляются понятие «компетентность» и знания, умения, навыки (ЗУН) педагога. Отмечается, что компетентность, по сравнению с ЗУН, представляет более комплексное понятие, включающее не только когнитивную и операционально-технологическую стороны, но и мотивационную, этическую, социальную, поведенческую составляющие.

Выделяются социальные, психологические и организационно-педагогические факторы, способствующие эффективному формированию профессиональной компетентности педагога и ее основных составляющих: коммутационных, проектировочных, исследовательских, аналитико-оценочных и других.

Так, социальные факторы характеризуют современные требования и потребности личности, родителей и социума к результатам образовательной деятельности; к постоянному повышению квалификации педагогических работников в сравнении с профессиограммой как эталонной моделью.

К психологическим факторам относятся особенности содержания и характера деятельности педагога в современных условиях как субъекта и объекта образовательного процесса, а также уровень его психологической готовности как личности к педагогической деятельности.

Организационно-педагогические факторы показывают особенности и характеристики построения и организации образовательного процесса, важнейшие условия эффективности и качества педагогической деятельности.

Заметим, что качественным показателем результативности деятельности педагога, характеризующим его квалификацию и компетентность, а также разнообразие навыков и умений, владение современными технологиями оптимального решения педагогических задач, является профессионализм. Профессионализм педагогической деятельности включает в себя профессиональную компетентность, содержащую педагогическую квалификацию, а также систему нравственных норм, личностных качеств, свидетельствующих о профессиональной и личностной готовности педагога к эффективному и качественному выполнению образовательных задач.

Рассмотрение профессиональной компетентности не только в деятельностном, но личностном контексте согласуется с важнейшим методологическим принципом единства деятельности и личности. Процесс профессионального становления личности позволяет ей совершенствоваться в профессионально-компетентном, личностно-профессиональном, нравственно-духовном, профессионально-должностном и других направлениях.

Поэтому для того, чтобы совершенствовать и развивать профессиональную компетентность педагогических работников, их самообразовательная деятельность, а также повышение квалификации должны быть организованы по таким программам, в которых также будут учтены основные требования профессионального стандарта педагога. И на основе учета соответствующего содержания, форм, методов и технологий, а также временных сроков позволят добиться основной цели – сформировать профессиональную компетентность, необходимую для успешного и качественного выполнения функциональных обязанностей в современных условиях.

Кроме того, в профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», раздел 11 «Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)» приведены следующие функции, требующие соответствующих компетенций (экспертной, проектной, исследовательской, аналитической) по выполнению обобщенных трудовых функций:

1. Рецензирование и экспертиза научно-методических и учебно-методических материалов, обеспечивающих реализацию программ профессионального обучения, среднего профессионального образования и (или) дополнительного профессионального образования.

2. Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) или проведение отдельных видов учебных занятий по программам бакалавриата и (или) дополнительного профессионального образования.

3. Организация научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) дополнительного профессионального образования под руководством специалиста более высокой квалификации [2].

Подчеркнем также, что в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 47, гл. 5, п. 6) отмечено, что педагогические работники могут пользоваться различными академическими правами и свободами, среди которых «право на осуществление научной, научно-технической, творческой, исследовательской деятельности, участие в экспериментальной и международной деятельности, разработках и во внедрении инноваций» [1].

Анализ уровня профессионализма и сформированности педагогической компетентности работников организаций СПО Ленинградской области по результатам оценки различных видов деятельности: статистические отчеты, анкетирование, выполнение и защита проектных заданий слушателями на курсах повышения квалификации, аттестация педагогической деятельности, подготовка и участие в конкурсных мероприятиях «Учитель года» в номинациях «Педагог

профессионального образования» и «Мастер производственного обучения» и «Ярмарка инноваций» показал, что:

1) более 50% педагогических работников не имеют педагогического образования, а у преподавателей спецдисциплин эта цифра еще больше;

2) отмечается также недостаточный уровень сформированности исследовательской компетентности педагогов, которая определяется путем выделения следующих качеств: умения прогнозировать, моделировать, мысленно проигрывать варианты деятельности, анализировать и оценивать образовательный процесс и его результаты.

Учитывая, что исследовательская компетентность представляет интегративное комплексное понятие, аналитическое видение основных видов педагогической работы, важно отметить, что проблема ее совершенствования постоянно интересовала как практических работников, так и многих ученых-педагогов (А.И. Жилина, Ю.А. Конаржевский, А.Е. Марон, А.А. Орлов, В.П. Панасюк, М.М. Поташник, С.В. Тарасов, В.П. Топоровский, Т.И. Шамова и др.). Их работы обогатили арсенал науки и практики рекомендациями по организации исследовательской деятельности, педагогического анализа, оценки и применения в практической деятельности образовательных организаций различных типов и уровней.

Для совершенствования и развития профессиональной компетентности повышение квалификации работников профессионального образования может быть организовано на основе применения соответствующего содержания, форм, методов и технологий, а также временных сроков курсовой подготовки.

Наряду с другими формами и видами повышения квалификации, отметим, что наиболее удачным примером, эффективной научно-методической формой развития исследовательской, технологической, научно-методической и проектной компетентности является школа исследовательской культуры, работающая в ЛОИРО на основе дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации «Технологии исследовательской деятельности в образовании» уже более десяти лет.

Важнейшим условием эффективности деятельности школы считается ее содержательная составляющая. Основой для ее выбора может быть учет уровня подготовленности педагогов, результаты входного анкетирования, мотивация и интерес к повышению квалификации, а также блочно-модульный подход к разработке учебно-программной документации. В 2016 году учебно-тематический план повышения квалификации рассчитан на 108 часов и состоит из логически взаимосвязанных модулей, направленных на формирование следующих основных аспектов профессиональной компетентности: психологических; философских; исследовательских, технологических, организационных, информационных, научно-методических, законодательно-нормативных и др.

Не менее важным фактором эффективности формирования профессиональной компетентности, а также исследовательской культуры работников образования является организация и взаимодействие субъектов в ходе повышения квалификации. Ведь взаимодействие будет наиболее эффективным при достижении его высшей формы, которая называется сотрудничеством. Сотрудничество считается оптимальным уровнем согласованности деятельности на основе субъектно-субъектных отношений и позволяет достичь наивысших результатов в ходе совместной деятельности.

Отличием в организации школы исследовательской культуры от традиционных форм повышения квалификации педагогических работников является ее мотивационный, субъектный, творческий и метапредметный характер, как по содержанию, организации, так и технологиям. В школе обучаются педагогические работники, объединенные интересами и мотивами, связанными с совершенствованием и развитием профессиональной, исследовательской, технологической и аналитической компетентности.

Результатами повышения квалификации педагогических работников в школе являются статьи, методические пособия и рекомендации, программы развития, учебники, модули, а также, в случае необходимости, сдача кандидатского минимума, подготовка автореферата и диссертации. А управление знаниями слушателей осуществляется на основе индивидуального плана работы, представляющего личностный образовательный маршрут.

Многие ученые рассматривают образовательный маршрут как индивидуально-уровневый учебный план, составленный с учетом сформированности знаниевой базы, целей и потребностей личности. В энциклопедическом словаре понятие «маршрут» определяется как путь следования, обычно заранее намеченный. Образовательный маршрут представляет заранее продуманный путь обучения, связанный с получением образовательной услуги в выбранном направлении [5].

Тематика обучения связана с методологией, содержанием, логикой и структурой практикоориентированного исследования. Кроме теоретических занятий проводятся семинары, деловые игры по отработке технологий поиска, проектной деятельности, обоснования и использования категориального аппарата. Ежегодно проводится научно-практическая

конференция. В 2016 году тема конференции «Педагогический поиск: инновационный и исследовательский опыт». Выпущен сборник статей, материалов исследований, подготовленных слушателями и другими работниками образования.

Главным результатом повышения квалификации является педагог-исследователь, у которого сформирована аналитическая культура, позволяющая добиваться высоких результатов в образовательной деятельности. Педагог, умеющий создавать оптимальные условия для эффективного педагогического труда, организации творческой деятельности обучающихся, способствующей качественной подготовке компетентных специалистов, профессионалов, как на производстве, так и в жизни.

Таким образом, деятельность по развитию профессиональной компетентности педагога необходимо организовывать комплексно, интегрированно, на основе системного и модульно-компетентностного подходов к организации образовательного процесса; интеграции их докурсовой, курсовой деятельности и послекурсовой самостоятельной работы. Необходимо решать задачи, связанные с использованием ресурсов, полученных в ходе повышения квалификации, системной методической деятельности и, что особо важно, грамотно организованной самообразовательной работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» от 8 сентября 2015 года № 608 н. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. *Гершунский Б.С.* Образовательно-педагогическая прогностика: теория, методология, практика. М.: Флинта, 2000. 764 с.
4. *Гришанова Н.А.* Компетентностный подход в обучении взрослых. М.: ИЦПКПС, 2004. 16 с.
5. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б.М. Бим-Бад. М.: БРЭ, 2003.
6. *Топоровский В.П.* Аналитическая компетентность педагога; технологии развития, педагогический анализ, методы и формы оценки: учеб.-методич. пособие. 2-е изд. стереотип. М.: Планета, 2011. 176 с. (Управление школой).
7. *Топоровский В.П.* Профессиональный стандарт педагога: новые подходы к развитию и оценке компетентности // Педагогический поиск: инновационный опыт, качество образования. СПб.: Изд-во ЛОИРО, 2016. 198 с.
8. *Топоровский В.П.* Стратегические ориентиры управления качеством подготовки специалистов в многопрофильных учреждениях профессионального образования // Человек и образование. Академический вестник ФГНУ ИПООВ РАО. 2011. № 4. С. 91–94.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Статья в «Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук» высылается по электронной почте: rioloief@rambler.ru

1. В журнал принимаются статьи по проблемам современной науки, связанным с развитием образования, медицины и экономики. Объем статьи до 1 печатного листа.

2. Статья обязательно должна сопровождаться аннотацией статьи на русском языке, списком ключевых слов, списком литературы. Информация необходима для включения в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

3. Автор должен предоставить в редакцию следующие сведения о себе: имя, отчество (полностью), фамилия автора (авторов), место работы, должность, ученая степень, ученые и почетные звания, а также служебный или домашний адрес (с индексом), номера телефонов и e-mail.

4. Автор должен строго следовать международным этическим требованиям к научной публикации: следует соблюдать закон об авторском праве (запрещен плагиат); нельзя использовать устаревшие данные.

5. Все представленные в редакцию статьи рецензируются. Автору статьи имя рецензента не сообщается.

6. Редакция сообщает автору результаты рецензирования. В случае положительной рецензии автору сообщается номер выпуска журнала, в котором предполагается публикация статьи. Редакция оставляет за собой право редактирования и сокращения рукописей.

7. Редакция оставляет за собой право отклонить статью по одной или нескольким из следующих причин:

- несоответствие тематики статьи профилю журнала;
- на статью получена отрицательная рецензия;
- недостаточная актуальность и значимость результатов исследования, представленного в статье;
- качество раскрытия темы статьи не соответствует современному уровню научных исследований;
- статья написана недостаточно литературным или недостаточно научным языком;
- оформление статьи не соответствует требованиям, описанным в настоящих «Правилах для авторов».

Требования по оформлению статьи

1. Статья представляется в редакцию на электронном и бумажном носителях либо присылается по электронной почте. Допустимы любые общепринятые шрифты, например Times New Roman Cyr, 14 кегль через 1,5 интервала. При использовании специфических символов – шрифты должны прилагаться.

2. Рисунки могут быть выполнены в форме наиболее распространенных графических файлов. При представлении рисунка только на бумаге качество рисунка определяет качество представленного оригинала.

3. Пронумерованные математические формулы и уравнения следует набирать отдельным абзацем, номер ставят у правого края. Нумеруют только те формулы и уравнения, на которые впоследствии ссылаются.

4. Ссылки на литературные источники следует давать в тексте статьи в квадратных скобках с указанием порядкового номера по списку литературы, представленному в конце статьи, и номера страницы в случае прямого цитирования. Пример: [5], [6. С. 203].

5. В списке литературы ссылки на журнальные статьи включают фамилии и инициалы всех авторов, полное название статьи, название журнала, год публикации, номер тома (если есть), номер журнала, страницы. Пример: Левшина В.В. Развитие методологии создания системы менеджмента качества вуза // Университетское образование. 2003. № 2(25). С. 60–63. Источники указывают в алфавитном порядке (вначале работы авторов на русском, затем на других языках). Официальные документы (законы, постановления, указы и т.п.) помещаются в начало списка литературы.

6. При ссылке на Интернет-ресурсы необходимо указать название сайта, электронный адрес ресурса и дату обращения к нему. Пример: Крупнейшие банки мира в 2010 году (рейтинг по рыночной стоимости) // Сайт банковских новостей. URL: <http://www.banksdaily.com/rus/topbanks2010.html> (дата обращения: 18.11.2011).

7. Ссылки на монографии и сборники (труды) включают фамилии и инициалы авторов, полное название книги, город, издательство, год публикации, общее количество страниц (в случае цитирования части книги указывают только необходимые страницы).

8. Статьи направлять по адресу: 188300 Ленинградская обл., г. Гатчина, ул. Роцинская, д. 5, Издательство ГИЭФПТ. Тел. 8(81371)41-207, e-mail: rioloief@rambler.ru.

Редакция оставляет за собой право редактирования и сокращения рукописей.

ISSN 1683-6200



ВЕСТНИК ОБРАЗОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ НАУКИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Корректор: И. Гаврилова
Верстка: И. Иванова

Подписано в печать 19.05.16 г.
Формат 60 x 90 $\frac{1}{8}$ Тираж 550 экз. Заказ № 1094

ISSN 1683-6200



9 771683 620007