



Сборник научных статей  
по итогам работы  
Международного научного форума

том 2

# НАУКА И ИННОВАЦИИ- СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ

Тенденции развития биологического разнообразия  
Лексическая интерференция в процессе обучения английскому  
языку

Перспективы применения высокотемпературных  
сверхпроводников  
и многое другое...

Москва 2020



Коллектив авторов

*Сборник научных статей  
по итогам работы  
Международного научного форума*  
**НАУКА И ИННОВАЦИИ-  
СОВРЕМЕННЫЕ  
КОНЦЕПЦИИ**

ТОМ 2

Москва, 2020

УДК 330  
ББК 65  
С56



Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума НАУКА И ИННОВАЦИИ- СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ (г. Москва, 24 апреля 2020 г.). / отв. ред. Д.Р. Хисматуллин. – Москва: Издательство Инфинити, 2020. – 136 с.

У67

ISBN 978-5-905695-28-5

Сборник материалов включает в себя доклады российских и зарубежных участников, предметом обсуждения которых стали научные тенденции развития, новые научные и прикладные решения в различных областях науки.

Предназначено для научных работников, преподавателей, студентов и аспирантов вузов, государственных и муниципальных служащих.

УДК 330  
ББК 65

ISBN 978-5-905695-28-5

© Издательство Инфинити, 2020  
© Коллектив авторов, 2020

# СОДЕРЖАНИЕ

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Тенденции развития биологического разнообразия <i>Хашир Бэлла Олеговна, Хуаж Олеге Зачириевич,</i> <i>Апсалямова Саида Олеговна.....</i>	<i>7</i>
Аспекты развития экосистемного (биомного) и природного ландшафтного разнообразия <i>Хашир Бэлла Олеговна, Хуаж Олеге Зачириевич,</i> <i>Апсалямова Саида Олеговна.....</i>	<i>15</i>
Значение биоразнообразия и экосистемных услуг в системе лесопользования <i>Хашир Бэлла Олеговна, Хуаж Олеге Зачириевич,</i> <i>Апсалямова Саида Олеговна.....</i>	<i>24</i>
Медико-экологические услуги экосистемных функций жизнеобеспечения людей <i>Хашир Бэлла Олеговна, Хуаж Олеге Зачириевич,</i> <i>Апсалямова Саида Олеговна.....</i>	<i>32</i>
Анализ поступлений по региональным налогам в доходах бюджета РФ (на примере консолидированного бюджета РФ и Санкт-Петербурга) в 2017-2019 гг. <i>Евдокарова Анна Николаевна.....</i>	<i>40</i>

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Вопросы использования компьютерных программ в виртуальных лабораторных работах при подготовке будущего педагога профессионального образования <i>Абдурахмонова Шохида.....</i>	<i>47</i>
Формирование информационной компетенции учащихся педагогического колледжа при проведении уроков по методу проектов <i>Бегимкулова Вилюят Каландаровна.....</i>	<i>50</i>
Лексическая интерференция в процессе обучения английскому языку <i>Мухамадиева Алуа Ануарбековна.....</i>	<i>54</i>
О формировании научного потенциала и поддержка учителей родных языков коренных малочисленных народов Севера в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре <i>Дивеева Галина Вячеславовна, Ключова Виктория Викторовна.....</i>	<i>60</i>

## **ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ**

Наука как развивающаяся система

*Масалимов Ряз Ниязович, Талыпова Аида Чингизовна..... 67*

Инновационная роль арабо-язычных философов Центральной Азии в истории английской философской мысли

*Шадманов Курбан Бадридинович, Хакимова Мухаббат Алимовна..... 71*

## **ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ**

Музыка для оркестров русских народных инструментов композиторов России

*Лебедева Мария Александровна..... 79*

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Исследование проблемы надежности механизмов подвески автобусов Исузу при эксплуатации

*Абдиев Навруз..... 88*

Антипирены для придания специальных свойств текстильным материалам

*Хайдаров И.Н., Исмаилов Р.И., Ёкубова Н.Ф., Исмаилова Р.М..... 92*

Перспективы применения высокотемпературных сверхпроводников

*Андреенко Сергей Николаевич,*

*Передельский Константин Константинович..... 100*

Автоматизация определения действительного центра масс изделий радиоэлектронной промышленности

*Макаров Дмитрий Владимирович..... 106*

Беспилотные авиационные системы

*Молла Владислав Сергеевич..... 115*

Использование полимерных изоляторов, как способ повышения надежности линий электропередач

*Кан Пётр Алексеевич..... 122*

## **ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Изучение структурных и технологических параметров натуральных волокон модифицированных аминоалкилакрилатами с галоидсодержащими соединениями

*Исмаилов Р.И., Мирзаев У.М., Абдуллаев Х.А., Исмаилов А.И..... 128*

Исследование коллоидно-химических свойств антипиреновых суспензий

*Хайдаров И.Н., Исмаилов Р.И..... 131*

УДК 634.0.89

## **ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ**

**Хашир Бэлла Олеговна**

*доктор экономических наук, профессор*

**Хуаж Олеге Зачириевич**

*доктор технических наук, профессор*

**Апсалямова Саида Олеговна**

*кандидат медицинских наук*

*Кубанский государственный медицинский университет,  
Краснодар, РФ*

Российская Федерация занимает 1/8 часть суши планеты — большую часть внетропической Евразии, её площадь составляет 17 075,4 тыс. км<sup>2</sup>. Несмотря на высокое ландшафтное разнообразие биоразнообразие здесь сравнительно низкое по сравнению с более южными регионами. Территория страны включает ландшафты 8 природных зон, где встречаются сотни тысяч различных представителей флоры и фауны, составляющих от

1 до 20% мирового разнообразия отдельных таксонов, представлено более 12 500 видов сосудистых растений, около 2200- мохообразных, около 3000 -лишайников, не менее

11 тыс. видов грибов, 320 - млекопитающих, 732 - птиц, 80- рептилий, 29- амфибий и почти 343 видов рыб пресных вод, 9 — круглоротых и около 1 500 видов морских рыб. Фауна беспозвоночных превышает 150 тыс. видов, наиболее высоким уровнем разнообразия флоры и фауны отличаются регионы Дальнего Востока, юга Сибири и Северного Кавказа, также относительно высокий уровень локального биоразнообразия на равнине характерен для зональных экосистем лесостепи Европейской части РФ. [1]

Часть видов (подвидов, популяций) различных таксономических групп включена в Красную книгу Российской Федерации, которая является официальным документом, содержащим свод сведений о редких и находящихся под угрозой исчезновения объектах животного и растительного мира, а также необходимых мерах по их охране и восстановлению, где занесено 413 видов (подвидов) животных, 652 вида (подвида) растений и 24 вида грибов. [1,2]

Морские побережья и мелководья имеют интразональный характер и расположены практически во всех природных зонах России — от полярных пустынь и арктических тундр до широколиственных лесов Дальнего Востока, полупустынь Каспия и ксерофильных редколесий средиземноморского типа берегов Черного моря.

Они представлены широким спектром типов береговой линии, что важно для формирования биоразнообразия прибрежных экосистем. К ним приурочены регионы с наивысшим уровнем видового богатства флоры и фауны: на Дальнем Востоке локальные флора и фауна млекопитающих достигают 1200 и 75 видов на 100 км<sup>2</sup> соответственно, на Черноморском побережье — 1100 и 70 видов на 100 км<sup>2</sup>.

Не менее значимы данные о биоразнообразии самих морей (табл. 1).

*Таблица 1 Видовое богатство основных групп организмов морских экосистем России*

<b>Море</b>	<b>Видов донных беспозвоночных животных</b>	<b>Видов рыб и круглоротых</b>	<b>Видов водорослей</b>
Черное	791	166	236
Азовское	186	79	33
Каспийское	400	78	116
Японское	2000	603	379
Охотское	2100	276	299
Берингово	1500	297	138
Балтийское	20 (морских)	50	50
Баренцево	1800	182	194
Белое	1000	82	200
Карское	1300	82	134
Лаптевых	500	81	16
Восточно-Сибирское	600	55	21
Чукотское	800	102	70

В России представлена значительная часть экосистемного (биомного) и природного ландшафтного разнообразия умеренного пояса Земли. Оно сохраняется благодаря относительно низкой нарушенности территории страны (до 65% площади страны, в основном в Арктике, Сибири и на Дальнем Востоке сохраняют природный режим функционирования). Доля пашни в составе биомов достигает 40–50% в лесостепи и степи, а в целом аграрные земли (не считая пастбищ домашнего северного оленя) занимают в биомех Российской Федерации от 0% (тундры) до 85% (степи). [2]

Непосредственно ландшафтное разнообразие России включает около 20 типов ландшафтов (арктические, субарктические, бореальные (таежные), суббореальные гумидные, семиаридные и аридные, субтропические северные, горные — альпийские, ледниковые и др. болотные, пойменные, аквальные, морские мелководные и др.) и более 350 видов ландшафтов. Среди них по площади лидируют таежные (бореальные) ландшафты — 52%. Холодные арктические и субарктические (равнинные и горные) занимают 21%. Горные ландшафты занимают 30–33%. Наиболее освоенные, оптимальные для развития сельского хозяйства и проживания ландшафты лесостепи и широколиственных лесов занимают 8%. КБР связывает между собой понятие «биоразнообразие» и «устойчивое развитие». Значительные пространства в границах лесных и степных биомов занимают луга и степи (табл. 2).

*Таблица 2 Биомы России: распределение лесов и аграрных земель по биомам России*

Биом	Площадь биома млн га	Доля площади биома %	Доля лесов в площади биома %	Доля площади аграрных земель %	В том числе	
					Пашни %	Сенокосы пастбища %
Полярные пустыни и тундры	197,8	11,6	-	0,03	-	-
Лесотундра, редколесья и северная тайга	233,6	13,7	37,7	0,05	-	-
Средняя тайга	222,6	13,0	76,4	5,0	4,3	1,1
Южная тайга и хвойно - широколиственные и широколиственные леса	245,4	14,3	57,6	217,3 1	10,4	6,9
Лесостепь	127,3	7,5	27,5	57,2	40,6	16,6
Степи настоящие и засушливые	79,9	4,7	4,0	73,3	47,3	26,0
Степи сухие и опустыненные	22,2	1,3	-	85,5	51,8	33,7
Полупустыни	14,7	0,9	-	75,9	13,5	62,4
Горы	565,7	33,0	62,7	7,6	1,5	6,1

Из преамбулы Конвенции следует, что биоразнообразие необходимо сохранять не только ради него самого, но и в целях использования и повышения благосостояния человека. В связи с этим сформировалось понятие экосистемных товаров и услуг, которые предоставляет биологическое раз-

нообразии и которые могут иметь решающее значение для удовлетворения потребностей в продовольствии, здравоохранении и здоровой окружающей среде. [3] В Национальной стратегии сохранения биоразнообразия Российской Федерации были выделены основные группы жизнеобеспечивающих функций биологического разнообразия:

- производственные функции;
- средообразующие функции;
- информационные;
- духовно-эстетические функции;

Классификация экосистемных услуг для Российской Федерации базируется на основе этих групп жизнеобеспечивающих функций, при этом выделена группа рекреационных услуг, так как они имеют комплексный характер и зависят от всех основных групп.

Классификация экосистемных услуг Российской Федерации:

1. Производственные услуги (производство природными системами биомассы, которая изымается человеком из природы и используется для различных нужд):

1.1 Производство древесины.

1.2. Производство не древесной продукции леса и других наземных экосистем (грибы, ягоды, орехи, кора, лыко, лекарственные, косметические, декоративные растения и т. п.).

1.3. Производство корма для скота на природных пастбищах и сенокосах.

1.4. Производство продукции морских экосистем, прежде всего, рыбы.

1.5. Производство продукции пресноводных экосистем, прежде всего, рыбы.

1.6. Производство охотничьей продукции.

2. Средообразующие услуги (формирование и поддержание условий среды, благоприятных для жизни человека и развития экономики):

2.1. Услуги по регулированию климата:

- регуляция потоков парниковых газов;
- хранение запасов углерода в экосистемах.

2.2. Услуги по регулированию гидросферы:

- регуляция количества осадков и суммарного объема стока воды;
- стабилизация стока воды, снижение интенсивности наводнений и ущерба от них;

— обеспечение качества воды наземными экосистемами.

2.3. Услуги по формированию и защите почв:

- формирование биопродуктивности почв;
- защита почв от водной эрозии;
- предотвращение сноса грунта в водоемы, оползней и селей;
- защита почв от ветровой эрозии, предотвращение пыльных бурь;

- регулирование криогенных процессов.
- 2.4. Услуги по улавливанию и переработке загрязнений:
  - улавливание и переработка загрязнений наземными экосистемами;
  - биологическая очистка воды в природных водоемах;
- 2.5. Услуги по регулированию биологических процессов, важных для экономики и экологической безопасности (контроль численности вредителей сельского и лесного хозяйства, опылителей и др.).
- 3. Информационные услуги (полезная для человека информация и нематериальные блага):
  - 3.1. Генетические ресурсы природных видов и популяций;
  - 3.2. Информация о структуре и функционировании природных систем, которая может быть использована человеком;
  - 3.3. Эстетическое и познавательное значение природных систем.
  - 3.4. Этическое, духовное, религиозное значение природных систем.
- 4. Рекреационные услуги (формирование природных условий для отдыха человека на основе совмещения компонентов услуг из 3-х первых групп):
  - 4.1. Формирование природных условий для ежедневного отдыха рядом с домом.
  - 4.2. Формирование природных условий для воскресного отдыха и дачной рекреации.
  - 4.3. Формирование природных условий для познавательного туризма на природе.
  - 4.4. Формирование природных условий для активного туризма на природе, любительской и спортивной рыбалки, охоты.
  - 4.5. Формирование природных условий для оздоровительного отдыха на курортах.

Услуга производства древесины является наиболее важной в экономическом плане для России среди продукционных услуг. Доля лесного сектора в ВВП сегодня составляет около 1%, но имеет большой потенциал для роста. Услуга важна на региональном и национальном уровнях управления. Потенциальный объем услуги, предоставляемый экосистемами, можно оценить по показателям запаса древесины по регионам с учетом объема допустимого изъятия — по расчетной лесосеке. Реальное использование услуги выражается в объемах заготовки древесины, как деловой древесины, так и дров. Для точной оценки реального использования услуги необходима поправка на объемы нелегальных рубок. Потребность в услуге может быть оценена в перспективе — через показатели развития лесного сектора, в настоящее время — через показатель числа занятых работников в лесной отрасли, предполагая, что все должны иметь достаточный заработок. Потребность населения в дровах определяется продолжительностью отопительного сезона и числом домов с печным отоплением. [4]

Не древесные ресурсы леса и других наземных экосистем очень разнообразны по своему составу и характеру применения. Они включают заготовку коры деревьев и кустарников, хвороста, веточного корма, пихтовых, сосновых и еловых лап и других лесных материалов, а также пищевых лесных ресурсов, лекарственные, медоносные, технические и другие хозяйственные группы растений, ягоды, съедобные виды грибов, лесные пастбища и сенокосные угодья. Ценность для общества не древесных ресурсов леса существенна. Урожай дикорастущих ягод, орехов и грибов в России измеряется миллионами тонн, при этом в отдельных категориях лесов стоимость этих ресурсов превышает стоимость древесины. Для городских жителей возможность сбора грибов и ягод имеет не только промысловую, но и рекреационную ценность. Однако большая часть этих ресурсов располагается вне промысловой доступности. [5]

Государственная статистика заготовки и потребления не древесных ресурсов леса в настоящее время ведется не в полном объеме. Оценки объема основных видов не древесной продукции природных экосистем сделаны на основе многолетних исследований и комбинирования данных из разных источников. Косвенными показателями объема потребления услуги в настоящее время могут служить численность населения в регионе и транспортная доступность территории.

Услуга производства продукции природных пастбищ и сенокосов важна для регионов, где распространено пастбищное скотоводство, прежде всего, это регионы Севера и Сибири, а также степные и полупустынные регионы Прикаспия и южной части Западной Сибири, а также на всей территории страны — для сельского населения, которое держит частный скот. Данная экосистемная услуга важна, прежде всего, на локальном и региональном уровнях управления. Кроме прямого экономического значения как источника корма для скота, данная услуга важна для поддержания традиционных типов ведения хозяйства коренных малочисленных народов России, прежде всего, оленеводческого населения Севера. Несмотря на важность данной услуги для сельского хозяйства и благополучия населения, государственный учет динамики площадей природных и полуприродных травяных угодий в России отдельно не ведется. Некоторые сведения о площадях, состоянии и тенденциях изменения данных экосистем можно получить из сведений Государственного земельного учета о «кормовых угодьях» и данных о пастбищах и лугах из Государственного лесного реестра. [6]

Потенциальный объем услуги можно оценить по показателю продуктивности экосистем в пределах основных типов пастбищ на территории России. Однако необходимо также учитывать, что кроме обширных пастбищ, важны мелкие сенокосы и пастбища, которые используются для частного скота. Реальное использование данной услуги определяется поголовьем скота в регионах, где используются природные пастбища и сенокосы. [1,4]

Производство продукции морских и пресноводных экосистем, как производственные экосистемные услуги морских и пресноводных экосистем имеют национальное и региональное значение. Несмотря на то, что рыбный промысел составляет в ВВП страны менее 1%, экономика некоторых регионов, прежде всего, дальневосточных, в существенной степени определяется рыбной отраслью. Потенциальный объем данных услуг определяется как сырьевая база рыболовства, реальное использование соответствует объемам вылова биоресурсов. Степень освоения сырьевой базы в последние годы составляет в среднем около 60%, для точной оценки объема использования водных биоресурсов необходимо знать объемы промысла, потребность в услуге можно оценить на основе перспектив развития рыбного хозяйства, а в настоящее время — по числу занятых в отрасли. Значение производственных услуг пресноводных экосистем существенно меньше, чем у морских. Так, в 2019 г. суммарный вылов во всех пресных водоемах составил 0,178 млн т., в то время как улов в исключительной экономической зоне, территориальном море и внутренних морских водах составил 3,36 млн т. Однако для пресноводных экосистем велик рекреационный компонент данных услуг, обеспечивающий хорошие условия для любительского и спортивного рыболовства. Кроме того, пресноводное рыболовство важно для сохранения традиционного уклада жизни коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России. Регуляция потоков парниковых газов между поверхностью Земли и атмосферой. Объем предоставляемой экосистемами услуги оценивается в показателях стока/выделения углерода (табл. 3).

**Таблица 3** Вклад различных экосистем в депонирование углекислого газа. - положительные величины соответствуют стоку углерода из атмосферы - отрицательные – его источнику

Тип экосистемы Мт С в год	Площадь, млн га	Баланс углерода, Мт С в год
Леса	820,9	691,9
Болота	144,6	153,4
Заброшенные пашни	29,9	46,1
Луга	24,0	28,5
Пашни и пастбища	145,8	25,0
Залежи	19,0	14,2
Прочие земли, включая воды	101,1	-11,8
Травяно-кустарниковые экосистемы	315,	-15,0
Гари	23,7	-20,8
Лесные редины	85,1	-40,3
Всего экосистемы России	1709,8	761,2

Производство охотничьей продукции, как экосистемная услуга производства охотничьей продукции имеет, прежде всего, региональное и локальное значение. Велик рекреационный компонент данной услуги. Кроме того, она важна для сохранения традиционного уклада жизни коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России. Потенциальный объем услуги оценивается по запасам охотничьих животных. Реальное потребление услуги оценивается по показателям их добычи. Потребность в услуге можно оценить на основе перспектив развития охотничьего хозяйства, а в настоящее время — по числу охотников в регионе.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского гуманитарного фонда в рамках научно-исследовательского проекта № 18-010-00545 «Мониторинг систем управления реализации концепции устойчивого управления природными ресурсами лесного сектора»

### **Библиографический список использованной литературы**

1 Хуажев О.З., Хашир Б.О. *Аспекты экономики экосистем в сфере услуг лесопользования*. М. «Экономика и предпринимательство». 2016. С. 1224-1230. [www.intereconom.com](http://www.intereconom.com)

2 Хашир Б.О., Зыза В.П., Стягун А.В., Бгане Ю.К. *Формирование концепции социально - экономического развития лесного сектора*. М. Научный журнал «Экономика и предпринимательство». 2016. С. 1224-1230. [www.intereconom.com](http://www.intereconom.com)

3 Хашир Б.О., Хуажев Б.А., Хуажев О.З. *Концептуальные формы отечественных и мировых прогнозов медико – экологических систем здорового образа жизни на основе эффективного лесопользования*. Краснодар. РИО «КубГТУ». 2017. 179с.

4 B.O. Kashir, S.O., Apsaliamova, O.Z. Khuazhev, A.N. Drozdov, Y.V. Leshova. *Tendencies of the Modern Development of Forest-Based Sector of Economy. Quality –Access to Success*. Bucharest. Romania. T.17, No.154. October. *Web of Science*. 2017. С. 155-160

5 B.O. Kashir, S.O., Apsaliamova, O.Z. Khuazhev *Strategic development of recreational technologies in forestry*. E-SdPTCONICIT – Espacios (ISSN07981015-Caracas Venezuela -Scopus), 2 (10) economics 2017. 606748 C.11-17 [www.revistaespacios.com](http://www.revistaespacios.com)

6 B.O. Kashir, S.O., Apsaliamova, O.Z. Khuazhev. *Forecasting aspects of the Russian and worldwide markets of forest products*. JARLE-ASERS Publishing - *Journal of Advanced Research in Law and Economics*(ISSN2068696X-Romania-Scopus) 2017. С.53-61. [www.asers.eu](http://www.asers.eu)

УДК 634.0.89

**АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЭКОСИСТЕМНОГО (БИОМНОГО) И  
ПРИРОДНОГО ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ**

**Хашир Бэлла Олеговна**

*доктор экономических наук, профессор*

*Кубанский государственный технологический университет,  
Краснодар, РФ*

**Хуаж Олеге Зачириевич**

*доктор технических наук, профессор*

*Кубанский государственный технологический университет,  
Краснодар, РФ*

**Апсалямова Саида Олеговна**

*кандидат медицинских наук*

*Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар,  
РФ*

В Российской Федерации представлена значительная часть экосистемного (биомного) и природного ландшафтного разнообразия умеренного пояса Земли. Оно сохраняется благодаря относительно низкой нарушенности территории страны (до 65% площади страны, в основном в Арктике, Сибири и на Дальнем Востоке сохраняют природный режим функционирования). Доля пашни в составе биомов достигает 40–50% в лесостепи и степи, а в целом аграрные земли занимают в биомах Российской Федерации от 0% (тундры) до 85% (степи).

Непосредственно ландшафтное разнообразие Российской Федерации включает около 20 типов ландшафтов (арктические, субарктические, бореальные (таежные), суббореальные гумидные, семиаридные и аридные, субтропические северные, горные — альпийские, ледниковые и др. болотные, пойменные, аквальные, морские мелководные и др.) и более 350 видов ландшафтов. Среди них по площади лидируют таежные (бореальные) ландшафты — 52%. Холодные арктические и субарктические (равнинные и горные) занимают 21%. Горные ландшафты занимают 30–33%. Наиболее освоенные, оптимальные для развития сельского хозяйства и проживания ландшафты

лесостепи и широколиственных лесов занимают 8%. Конвенция биологического разнообразия (КБР) связывает между собой понятие «биоразнообразия» и «устойчивое развитие». Из преамбулы Конвенции следует, что биоразнообразие необходимо сохранять не только ради него самого, но и в целях использования и повышения благосостояния человека. В связи с этим сформировалось понятие экосистемных товаров и услуг, которые предоставляет биологическое разнообразие и которые могут иметь решающее значение для удовлетворения потребностей в продовольствии, здравоохранении и здоровой окружающей среде.

В Национальной стратегии сохранения биоразнообразия Российской Федерации были выделены основные группы жизнеобеспечивающих функций биологического разнообразия:

- производственные функции;
- средообразующие функции;
- информационные;
- духовно-эстетические функции;

Наиболее мощным поглотителем углерода являются леса, что связано не только с их преобладанием по площади, но и современным состоянием (большая доля вторичных лесов разных стадий восстановления), затем идут болота. Наиболее активно на единицу площади углерод поглощают заброшенные пашни. Выделяют углерод — лесные редины и гари. Стоящие на втором месте по площади травяно-кустарничковые экосистемы (в основном это зональные и горные тундры) сегодня также являются слабым источником углерода для атмосферы, что связано с негативным воздействием потепления. Территория России в целом является нетто-стоком углерода. Более интенсивен сток углерода в экосистемы Европейской части, что связано с наличием значительных площадей молодых лесов и зарастающих сельскохозяйственных земель. В Азиатской части заметна доля экосистем, являющихся источником углекислого газа для атмосферы, что связано с влиянием обширных природных пожаров. [1]

Хранение запасов углерода, накопленных природными экосистемами, как объем предоставляемой экосистемами услуги оценивается по запасам углерода в почвах, включая болотные и многолетнемерзлые, и в биомассе. Наиболее важны долговременные хранилища углерода в почвах, торфе, мерзлоте. Запас углерода в живой и мертвой растительной массе лесов составляет 49,4 ГтС, в лесных почвах 116,5 ГтС. Запас углерода в торфяных болотах России составляет 33,6–67,2 ГтС. Суммарный запас для степного биома России можно оценить в 35 ГтС. Суммарный запас углерода в почвах тундр России оценивается в 28,6 ГтС. Наибольшие запасы углерода в почве сосредоточены в Западной Сибири, а также в зонах распространения вечной мерзлоты и степных почв. [2]

Объем потребления глобальных услуг равен объему их выполнения экосистемами. Все население Земли получает выгоду от регулирования климата экосистемами. Другими словами, вся работа по регуляции климата, выполненная экосистемами, потребляется жителями Земли в виде пользы от предотвращения негативных изменений климата. Однако формирование международных (межрегиональных) рынков экосистемных услуг ставит вопрос об оценке национального (регионального) объема потребления глобальных услуг. Его можно оценить через численность населения или объем экономики, которая непосредственно зависит от климата, прежде всего, сельского хозяйства. [3]

Услуги по регулированию гидросферы экосистемных услуг является одной из самых важных для благополучия населения и развития экономики, прежде всего, сельского хозяйства. Она включает услуги по регуляции количества осадков и суммарного объема стока воды, стабилизации стока воды, снижению интенсивности наводнений и ущерба от них, обеспечению качества воды, поступающей в водоемы. Масштаб действия этих услуг — региональный, а точнее — бассейновый. При этом необходимо учитывать направление стока: экосистемы в верхнем течении реки обеспечивают услугами регионы, которые находятся в нижнем течении. Наиболее важны водорегулирующие услуги в регионах с интенсивным сельским хозяйством и высокой плотностью населения. [4]

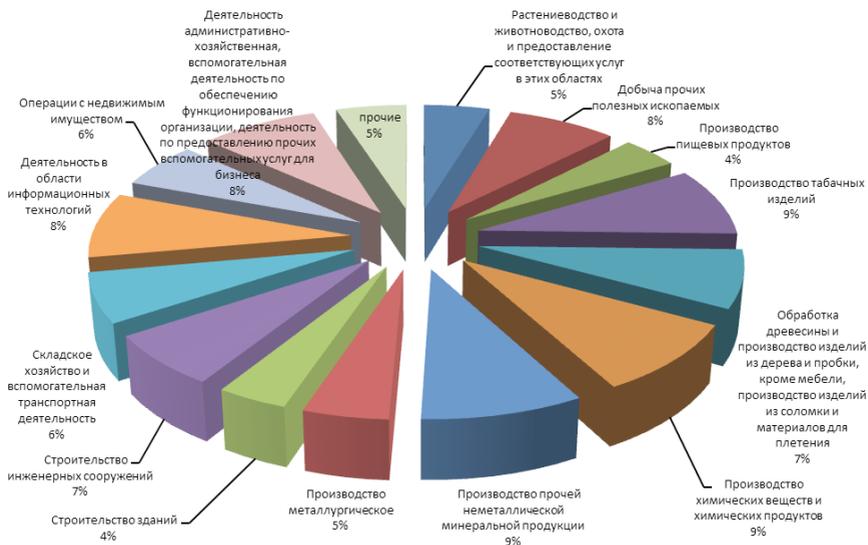
Способность экосистем выполнять данную группу услуг определяется их площадью в регионе (бассейне). Наиболее важную роль в выполнении данных функций играют леса, поэтому на первом этапе развития системы оценки экосистемных услуг в России можно в качестве основного показателя использовать лесистость по регионам. Потребность в данных услугах определяется объемом потребления воды, а точнее — степенью использования водных запасов в регионе. [5]

Услуги по формированию и защите почв включает услуги по формированию биопродуктивности почв, защите почв от ветровой и водной эрозии, предотвращению пыльных бурь и оползней, регулированию криогенных процессов. Масштаб действия услуг данной группы — региональный и локальный. Способность экосистем оказывать данные услуги определяется степенью их нарушенности в регионе, там, где природные экосистемы занимают большую площадь, потенциальный объем услуги велик, где природных экосистем мало или нет — услуга практически не оказывается. [6]

Потребность людей и экономики в данной группе услуг наиболее велика в сельскохозяйственных регионах, где природные экосистемы сохранились в минимальном количестве. Экосистемная услуга формирования биопродуктивности почв наиболее важна в регионах с развитым сельским хозяйством, где она определяет продуктивность сельскохозяйственных угодий. Экуси-

стемная услуга защиты почв от ветровой и водной эрозии наиболее важна в эрозионно-опасных регионах, которые одновременно являются регионами интенсивного сельского хозяйства. Экосистемная услуга регулирования криогенных процессов важна в зоне распространения многолетней мерзлоты. Влияние природных экосистем (прежде всего, растительности) на процессы формирования и разрушения мерзлоты имеют локальный характер. Разрушение растительного покрова ведет к дестабилизации мерзлоты и угрозам для зданий и сооружений инфраструктуры.

Указанные регионы охватывают практически всю территорию страны. Поэтому в целом для России экосистемные услуги данной группы чрезвычайно важны, так как являются ключевыми факторами, определяющими эффективность сельского хозяйства и угрозы для объектов инфраструктуры, жилых и промышленных сооружений в зоне мерзлоты и в горных районах. Улавливание и переработка загрязнений наземными экосистемами, как экосистемная функция очистки воздуха растительностью имеет локально-региональный характер. Она «работает» непосредственно в населенных пунктах и промышленных зонах, обеспечивая людей чистым воздухом. Также данная услуга важна для предотвращения загрязнения сельскохозяйственных полей и территорий водосборов.



**Рисунок 1** Уловлено и обезврежено загрязняющих веществ от предприятий.

Показателем объема предоставленной экосистемами услуги является количество загрязнений, улавливаемое растительностью. Наиболее эффективно загрязнения улавливаются лесными насаждениями, поэтому, прежде всего, важна лесистость региона. Для уточнения этих показателей полезны данные о наличии растительности непосредственно в населенных пунктах. Услуги по очистке воздуха наиболее важны в регионах с высокими уровнями загрязнения. [8,10]

Биологическая очистка вод в природных водоемах обеспечивает население и хозяйство чистой водой. Масштаб действия услуги — региональный и локальный. Потенциальный объем услуги, который могут оказать экосистемы, определяется площадью водных экосистем. Эффективность данной услуги зависит от состояния водных сообществ растений и животных. Трансформации водной растительности, планктона, сообществ водных беспозвоночных и рыб приводят к изменению их функций по очистке воды. В настоящее время наиболее важными факторами, которые влияют на данную услугу, являются загрязнение водоемов, гидротехническое строительство, инвазии чужеродных видов. Реки и озера России, расположенные в экономически развитых регионах, существенно загрязнены. Гидростроительство преобразовало большинство крупных рек в цепочки стоячих водоемов с переменным уровнем воды. Экосистемы этих рек существенно нарушены. Соответственно, изменилась их способность выполнять услуги по очистке воды. Вселение чужеродных видов также изменяет структуру и функционирование водных экосистем, данная услуга наиболее важна в регионах с интенсивным использованием водных ресурсов, как услуги по регулированию биологических процессов, важных для экономики и экологической безопасности.

Экосистемная услуга по контролю численности вредителей леса важна, прежде всего, в регионах, где леса наиболее подвержены болезням и воздействию вредителей. Эти регионы также одновременно являются самыми малолесными и наиболее освоенными человеком, что дополнительно увеличивает значение данной услуги в них.

Экосистемная услуга по контролю численности вредителей сельского хозяйства важна в сельскохозяйственных регионах. Услуга по контролю численности опылителей важна в регионах, где выращивают энтомофильные сельскохозяйственные культуры. Показателем потребности в данной услуге может быть площадь плодово-ягодных насаждений, показателем дополнительной экономической выгоды — объемы производства меда

Генетические ресурсы природных видов и популяций, как показатели потенциального объема экосистемных услуг хранения природных генетических ресурсов является видовое обилие. Эта оценка может быть дополнена показателем уникальности видового разнообразия — долей монотипических таксонов в региональных фаунах и флорах. Использование природных ге-

нетических ресурсов для производства фармацевтической, косметической и других видов биотехнологической продукции в последние годы быстро растет.оборот продукции, полученной с использованием природных генетических ресурсов, сопоставим или превышает объемы торговли биоресурсами. Однако сведений о коммерческом использовании генетических ресурсов, полученных в российских экосистемах, не имеется, поэтому оценить степень использования данной услуги в настоящее время невозможно (сбор лекарственных растений, грибов и т. п. отнесен к услуге по производству не древесной продукции наземных экосистем). [4]

*Таблица 1 Выбросы основных загрязняющих веществ в атмосферу стационарными источниками загрязнения, имеющимися у респондентов, их очистка и утилизация: всего*

Российская Федерация, федеральный округ, субъект РФ	Кол-во загрязняющих веществ	В том числе выбрасывается от организованных источников без очистки		Поступает на очистные сооружения	Из них уловлено и обезврежено		Всего выброшено в атмосферу загрязняющих веществ		Уловлено в % к количеству загрязняющих веществ	Утилизировано загрязняющих веществ в % к уловленным
		Всего	в т.ч. от выбросов		Всего	Из них утилизировано	За отчетный год	За предыдущий год		
Всего	63816,769	15421,692	12752,958	48395,077	46748,676	24015,195	17068,093	-	73,3	51,4
Южный федеральный округ	2098,154	1081,773	931,044	1016,380	1001,186	594,636	1096,968	-	47,7	59,4
Краснодарский край	1598,258	820,466	728,869	777,793	773,078	425,171	825,180	-	48,4	55,0
% от выбросов по РФ	2,504	5,320	5,715	1,607	1,654	1,770	4,835	-	-	-
% от выбросов по ЮФО	76,175	75,844	78,285	76,526	77,216	71,501	75,224	-	-	-

Потенциальный объем информационных услуг по хранению генетических ресурсов находится в противоположной взаимозависимости от степени антропогенной трансформации регионов. В максимальной степени человеком нарушены экосистемы как раз тех регионов, в которых видовое разнообразие наиболее велико. Это подчеркивает ключевую важность сохранения оставшихся природных экосистем в освоенных регионах как хранилищ потенциально полезной для человека информации. [1]

Информация о структуре и функционировании природных систем, которая может быть использована человеком, как показатель потенциального объема экосистемных услуг по хранению информации о структуре и функ-

ционировании природных систем, которая может быть использована человеком, служат видовое обилие и разнообразие экосистем. Последнее может быть оценено через разнообразие растительности и ландшафтов.

Эстетическое, познавательное, этическое, духовное и религиозное значение природных систем, как экосистемная услуга, связанные с эстетическим и познавательным значением природных систем значимы, прежде всего, как компоненты рекреационных услуг. Экосистемные услуги, связанные с этическим, духовным и религиозным значением природных экосистем наиболее трудно поддаются оценке. На локальном уровне косвенным показателем их важности могут быть памятники природы, имеющие культовое значение (священные деревья, камни, источники и т. п.). На национальном — уникальные природные объекты, имеющие важное значение для национальной культуры (пример — озеро Байкал). На глобальном уровне формальная оценка этой услуги может быть произведена на основании природных объектов всемирного наследия ЮНЕСКО в России. Косвенным показателем востребованности религиозного значения природных экосистем может служить оценка значения национальных традиций в культурной среде регионов.

Рекреационные услуги имеют комплексный характер, так как для разных вариантов отдыха людей важны разные комбинации всех трех основных групп экосистемных услуг. В группе производственных услуг наиболее важны не древесные ресурсы леса (грибы, ягоды и т.п.), охотничьи и рыбные ресурсы (любительская и спортивная охота и рыболовство), древесное сырье для строительства и для отопления рекреационных жилищ. Средообразующие услуги обеспечивают здоровую окружающую среду для отдыха населения, специфические природные условия курортного значения. Информационные услуги важны для познавательного отдыха, наблюдений за природой, формирования привлекательных ландшафтов и пейзажей, при формировании природных условий для ежедневного отдыха рядом с домом, для воскресного отдыха и дачной рекреации. [5]

Потенциальный объем экосистемных услуг по формированию природных условий для ежедневного отдыха рядом с домом, воскресного отдыха и дачной рекреации (включая любительское рыболовство и походы за грибами и ягодами) определяется уровнем комфортности климата и степенью нарушения природных экосистем. Последний показатель имеет обратное значение — чем меньше сохранилось в регионе природных экосистем, тем в меньшем объеме могут быть предоставлены рекреационные услуги. Качество данных услуг также снижается в регионах с высокими уровнями загрязнения окружающей среды. Данная группа экосистемных услуг наиболее востребована в районах с высокой плотностью населения, то есть именно там, где их потенциальный объем ограничен из-за антропогенной трансформации природной среды. [1]

Экосистемные услуги по формированию природных условий для познавательного и активного туризма на природе (включая любительскую и спортивную охоту и рыболовство) определяются, как и для предыдущей группы услуг, степенью нарушенности природных экосистем, видовым и ландшафтным разнообразием, поскольку для познавательного туризма большое значение имеет красота пейзажей, разнообразие форм жизни, которое могут наблюдать туристы. Для некоторых видов активного отдыха, таких как горный туризм или сплав по рекам, важны горные ландшафты. Для рекреации, включающей любительское и спортивное рыболовство или охоту, важны продукционные услуги водных экосистем и охотничьих угодий. Возможности использования данной группы услуг определяются транспортной доступностью территории, а также для ряда форм отдыха — наличием рекреационной инфраструктуры. [4]

Потенциальный объем экосистемных услуг по формированию природных условий для оздоровительного отдыха на курортах зависят от комфортности климата, отсутствия загрязнений, наличия природных оздоровительных факторов (минеральные воды, грязи и т. п), наличия водоемов для купания, наличия горных склонов для катания на лыжах и т. п. Возможность использования данных услуг определяется наличием развитой рекреационной инфраструктуры, прежде всего, качественных отелей и объектов питания (транспортная доступность при соблюдении этих условий обеспечена).

Благодарности.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского гуманитарного фонда в рамках научно-исследовательского проекта 18-010-00546 «Устойчивое развитие инновационных систем кластера услуг агропромышленного лесопользования»

### Список литературы

1 Хашир Б.О., Хуажев О.З. Механизмы конкурентоспособности в области обеспечения медико-экологической безопасности эффективного лесопользования. М. Научный журнал «Экономика и предпринимательство». 2016. С. 54-60. [www.intereconom.com](http://www.intereconom.com)

2 Хашир Б.О., Хуажев О.З. Формирование региональной концепции стратегического развития медико-экологической безопасности в сфере услуг устойчивого лесопользования. Краснодар. РИО «КубГТУ». 2017. 187с.

3 Хашир Б.О., Хуажев О.З. *Формирование научно – исследовательских программ медицинских и социально - экономических услуг в создании систем здорового образа жизни, на основе эффективного лесопользования. Краснодар. РИО «КубГТУ». 2017. 218с.*

4 B.O. Kashir, O.Z. Khuazhev, *Institutional aspects of forecasting socio-economic systems in the organization of forest management in the Russian Federation. Academy of Strategic Management Journal. Volume 16, Special Issue 1, published by Jordan Whitney Enterprises, Inc., P.O Box 1032, Weaverville, NC 28787, USA. Scopus. 2017 C. 218-227 www.alliedacademies.org*

5 B.O. Kashir, O.Z. Khuazhev *Development of efficient production and processing of forest products. EEC-EM - Ecology, Environment and Conservation (0971765X-India-Scopus), 2017. 23 (3), 657461 C. 1774-1780 www.envirobiotechjournals.com/*

6 B.O. Kashir, O.Z. Khuazhev. *Forecasting aspects of the Russian and worldwide markets of forest products. JARLE-ASERS Publishing - Journal of Advanced Research in Law and Economics(ISSN2068696X-Romania-Scopus) 2017. C.53-61. www.asers.eu*

УДК 634.0.89

## **ЗНАЧЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ В СИСТЕМЕ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Хашир Бэлла Олеговна**

*доктор экономических наук, профессор*

*Кубанский государственный технологический университет,  
Краснодар, РФ*

**Хуаж Олеге Зачириевич**

*доктор технических наук, профессор*

*Кубанский государственный технологический университет,  
Краснодар, РФ*

**Апсалямова Саида Олеговна**

*кандидат медицинских наук*

*Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар,  
РФ*

Национальная стратегия сохранения биоразнообразия в Российской Федерации сформулирована на целях стратегии сформулированной следующим образом, что сохранение биоразнообразия природных биосистем на уровне, обеспечивающем их устойчивое существование и не истощительное использование, данная цель определялась как общее направление движения на долгосрочную перспективу и не ограничивалась каким-либо временным периодом, и базируется на сохранении биоразнообразия на принципах развития биоразнообразия в рамках двух основных концептуальных подходов:

- популяционно-видового (организм, популяция, вид);
- экосистемного (сообщества организмов, экосистема, территориально-сопряженный комплекс экосистем, биосфера).

Изложение в стратегии этих принципов на тот период было крайне важно в связи с необходимостью конкретизации понятия «биологическое разнообразие», так как только определение соответствующего понятия, данное в Конвенции, не давало возможности для каждого иерархического уровня биологических систем реализовать единое научное понимание объекта сохранения и на этой основе сформулировать основные задачи и способы его сохранения, при этом подчеркивалось, что в системном научном понимании

задача сохранения биоразнообразия должна решаться в рамках высшего по отношению к биосистемам уровня — социоэкологического, включающего социально-экономическую и природную части. Поэтому в Стратегии приведены принципы использования социально-экономических механизмов для реализации Стратегии (широкого действия, партнерства, открытости информации, широкого участия граждан и общественных организаций, оптимизации отношений природной и социально-экономической подсистем, учета отдаленных последствий, минимизации риска принятия неправильных решений, расширения сферы использования известных, апробированных социально-экономических механизмов, оценки состояния окружающей среды и нормирования воздействия).

При этом основу экосистемного подхода составляет применение соответствующей научной методологии, охватывающей все уровни биологических систем, включая основные структуры, процессы, функции и взаимосвязи между организмами и средой их обитания. В этом отношении биологические принципы, заложенные в Национальной стратегии сохранения биоразнообразия России, в значительной степени коррелируются с указанной методологией.

В практическом плане сохранение биоразнообразия связывают в основном с развитием и эффективным функционированием особо охраняемых природных территорий. Поэтому с точки зрения национальных приоритетов обеспечение устойчивого использования в сфере сельского, лесного, рыбного и охотничьего хозяйств может найти большее понимание в системе государственного управления, так как эти отрасли при современных рыночных инструментах обеспечивают прямые социально-экономические выгоды государству. Одной из признанных глобальных экологических угроз в настоящее время является изменение климата, последствия которого будут иметь крайне негативные последствия для благосостояния человечества. В этом отношении важно понимание, что сохранение биоразнообразия, разнообразия составляющих природных экосистемы видов животных и растений — это значимый фактор стабилизации климата и его изменения под действием парниковых газов, несмотря на то, что и само биоразнообразие пострадает от нынешних темпов изменения климата. Россия обладает более чем 20% всех лесных ресурсов планеты, 1,5 млн км<sup>2</sup> занято болотами. Экологическое значение природных лесных и болотных экосистем определяется, прежде всего, тем, что они поглощают углекислый газ из атмосферы и депонируют углерод. И самое главное — леса являются фабрикой кислорода. Тем самым они играют значимую роль в поддержании равновесной концентрации углекислого газа в атмосфере, стабилизации биосферы и системы глобального климата. Поэтому любые действия по сохранению биоразнообразия, даже не имеющие видимой связи с проблемой борьбы с изменением климата, на

самом деле будут действенной мерой реализации комплексной политики по предотвращению изменения климата.

Сохранение разнообразия одомашненных и культивируемых форм живых организмов и созданных человеком экологически сбалансированных природно-культурных комплексов на уровне, обеспечивающем развитие эффективного хозяйства и формировании оптимальной среды для жизни человека.

При этом под сохранением биоразнообразия подразумевался комплекс активных действий, направленных на достижение цели стратегии и включавших как непосредственные меры по сохранению, восстановлению и устойчивому использованию биоразнообразия, так и применение описанных в стратегии социально-экономических механизмов, определяющих воздействие на биоразнообразии различных групп населения и хозяйствующих структур.

Лесам России принадлежит исключительное биосферное значение, поскольку они обеспечивают экологическую безопасность страны и планеты, они занимают почти половину территории России, при этом преимущественно имеют естественное происхождение и относятся к одному из ключевых факторов социально-экономического развития страны, выполняют многочисленные средообразующие функции, обеспечивают сохранение благоприятной окружающей среды, повышение благосостояния граждан, а также обладают особой культурной и эстетической ценностью. К категории эксплуатационных лесов относится почти половина лесов лесного фонда и они в основном используются для заготовки древесины в промышленных целях.

По объемам заготовки древесины Россия занимает 4-е место в мире. Именно доход от заготовки древесины пока формирует основные доходы от использования лесов. Вместе с тем, леса России обладают большим сырьевым потенциалом для развития использования лесов, не связанных с заготовкой древесины. Это, прежде всего, использование лесов для рекреационных целей, северного оленеводства и других сельскохозяйственных нужд (использования для сенокосения, выпаса других сельскохозяйственных животных, пчеловодства). Во многих субъектах Российской Федерации заготовка пищевых лесных ресурсов (плодов, ягод, орехов и грибов), сбор лекарственных растений и продажа их заготовителям являются основным источником средств существования для сельского населения. В целом использование лесов для сбора и заготовки не древесных и пищевых лесных ресурсов, лекарственных растений, ведения сельского хозяйства и осуществления видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства и рекреационной деятельности во многих случаях приносят больший доход, чем заготовка древесины.

В структуре валовой добавленной стоимости России доля отраслей эко-

---

номики, связанных с использованием биологических ресурсов и природных экосистем, составляет около 4%, из них сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство — 3,8%, рыболовство, рыбоводство — 0,2%. Вместе с тем, развитие указанных отраслей, базирующихся на сохранении и устойчивом использовании биоразнообразия, будет в перспективе играть все возрастающую роль не только в экономике страны, но и в экологической и социальной сферах. [1,5]

Лесам России принадлежит исключительное биосферное значение, поскольку они обеспечивают экологическую безопасность страны и планеты, они занимают почти половину территории России, при этом преимущественно имеют естественное происхождение и относятся к одному из ключевых факторов социально-экономического развития страны, выполняют многочисленные средообразующие функции, обеспечивают сохранение благоприятной окружающей среды, повышение благосостояния граждан, а также обладают особой культурной и эстетической ценностью. К категории эксплуатационных лесов относится почти половина лесов лесного фонда и они в основном используются для заготовки древесины в промышленных целях.

По объемам заготовки древесины Россия занимает 4-е место в мире. Именно доход от заготовки древесины пока формирует основные доходы от использования лесов. Вместе с тем, леса России обладают большим сырьевым потенциалом для развития использования лесов, не связанных с заготовкой древесины. Это, прежде всего, использование лесов для рекреационных целей, северного оленеводства и других сельскохозяйственных нужд (использования для сенокосения, выпаса других сельскохозяйственных животных, пчеловодства). Во многих субъектах Российской Федерации заготовка пищевых лесных ресурсов (плодов, ягод, орехов и грибов), сбор лекарственных растений и продажа их заготовителям являются основным источником средств существования для сельского населения. В целом использование лесов для сбора и заготовки не древесных и пищевых лесных ресурсов, лекарственных растений, ведения сельского хозяйства и осуществления видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства и рекреационной деятельности во многих случаях приносят больший доход, чем заготовка древесины. [2]

Россия располагает дешевыми и воспроизводимыми природными пастбищными и сенокосными ресурсами. Эти кормовые угодья используются сейчас лишь на 12–15% и резервы их использования на современном этапе исключительно высокие. Для производства грубых, сочных и зеленых кормов в разных природно-климатических зонах России используются более 17–18 млн га пашни, 91 млн га природных кормовых угодий и 325 млн га оленьих пастбищ — всего около 500 тыс. сельскохозяйственных угодий. Это основа животноводства и необходимые условия для жизни нескольких десятков

миллионов жителей страны, для которых пастбищное хозяйство — основа традиционного хозяйства: оленеводы Севера, скотоводы Северного Кавказа (жители Дагестана, Чечни, Ингушетии, Кабардино-Балкарии, Адыгеи и др.) и степной зоны (жители Бурятии, Калмыкии и др.). Практически все животноводческие хозяйства России, ориентированные на крупный рогатый скот, широко используют естественные кормовые угодья — луговые и степные.

Рыбное хозяйство в Российской Федерации является важным комплексным сектором экономики, включающим широкий спектр видов деятельности — от прогнозирования сырьевой базы отрасли до организации торговли рыбной продукцией в стране и за рубежом. В рыбохозяйственном комплексе работают более 5 тысяч организаций различных форм собственности, а также занято около 360 тыс. человек. В экономике страны рыбное хозяйство играет важную роль в качестве поставщика пищевой, кормовой и технической продукции (рыбной муки и жира, кормовой рыбы для пушного звероводства, агар-агара, различных биологически активных веществ и др.). [3]

В общем балансе потребления животных белков доля рыбных белков составляет около

10 процентов, а в мясорыбном балансе — около 25 процентов. Организации рыбного хозяйства являются градообразующими во многих приморских регионах страны и обеспечивают занятость населения. Особое значение это имеет для районов Дальнего Востока и Крайнего Севера, где рыбный промысел является основным источником обеспечения жизнедеятельности населения, в том числе коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России. Традиционно большое значение для населения страны имеет любительское рыболовство, развитое, прежде всего, на внутренних водных объектах. Отмечается общий рост вылова рыбы, который в настоящее время составляет порядка 4,3–4,4 млн тонн. Потребление рыбы населением в 2019 г. в стране составило около 18 кг на человека (в 2012 г. — 22 кг/чел.). Этот показатель не является критичным, так как для обеспечения здорового питания достаточно 18–20 кг.

Охота и охотничье хозяйство России — традиционный вид пользования животным миром и территориальными природными комплексами — охотничьими угодьями. К охотничьим ресурсам в нашей стране относятся 228 видов диких зверей и птиц. По запасам некоторых Россия занимает одно из первых мест в мире. Ряд видов охотничьих животных являются уникальными и обитают преимущественно только в России — это соболь, сибирская косуля, кабарга, марал, изюбрь, таймырская и саянская популяции дикого северного оленя, сибирский горный козел и росомаха. Удельный вес продукции и услуг охотничьего хозяйства в сравнении с другими отраслями экономики в целом для страны не очень заметен, однако социально-экономическое значение охоты исключительно велико, поскольку охота — это часть куль-

туры и традиций большинства народов нашей страны, основной источник существования более 50 коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока. Охота также является видом активного отдыха и спорта для городских жителей, а для сельских жителей неотъемлемым и иногда единственным видом досуга. В настоящее время в стране более 10 млн охотников и членов их семей, свыше

4 тыс. охотозаяственных организаций. Оценочная стоимость охотничьих ресурсов составляет более 87 млрд руб., а стоимость ежегодно получаемой продукции и услуг составляет около 16,2 млрд руб. В сфере охотничьего хозяйства постоянно и временно занято более 80 тыс. чел., причем большая часть — в сельской местности и отдаленных районах, где альтернативных рабочих мест, как правило, не имеется. [4]

Как уже было подчеркнуто, Россия занимает большую часть площади внетропической Евразии. Несмотря на то, что по показателям видовой разнообразия страна существенно уступает многим странам, расположенным в тропическом и субтропическом поясе, ее ландшафтное разнообразие — одно из самых высоких в мире. При этом до 65% площади России представлено ненарушенными и слабо нарушенными ландшафтами, сохраняющими естественные местообитания растений и животных. Внедрение концепции биоразнообразия в практику охраны природы России помогло методологически усилить обоснование развития в стране территориальной охраны — создание эффективной и репрезентативной сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) разных категорий и статуса. В настоящее время существующая в Российской Федерации система ООПТ включает: 102 государственных природных заповедника; 47 национальных парков; 69 государственных природных заказников федерального значения; 2200 государственных природных заказников регионального значения; 7265 памятников природы (в том числе 19 — федерального значения); 61 природный парк регионального значения. [5]

Кроме того, создано более 3300 ООПТ иных категорий регионального и муниципального значения, предусмотренных законами субъектов Федерации. Совокупная площадь всех вышеперечисленных ООПТ составляет 213 млн га (в т. ч. сухопутная с внутренними водоемами — 202 млн га, или 11,8% всей территории страны). Создание такой уникальной системы является одним из наиболее значимых природоохранных достижений России. Наиболее ценные природные комплексы и объекты представлены в масштабах федеральной системы ООПТ, основу которой составляют государственные природные заповедники, национальные парки и федеральные заказники, в которой трудятся 10 тыс. штатных работников. Развиваясь с 1916 г., когда в России был создан первый государственный заповедник, территориальная охрана природы оформилась в природоохранную отрасль, опи-

рающуюся на научные основы, федеральное и региональное законодательство, институциональную структуру, с точки зрения оценки значения экосистемных услуг для экономики страны и благополучия населения следует отметить, что экосистемы России выполняют функции и услуги, имеющие ключевое значение для обеспечения экологической безопасности, устойчивого развития экономики, сохранения здоровья и повышения уровня жизни населения. Климаторегулирующие услуги российских экосистем имеют глобальное значение, а производственные услуги обеспечивают работу важных секторов экономики — лесного, рыбного и охотничьего хозяйств. Для многих регионов страны, на севере Европейской части, в Сибири и на Дальнем Востоке эти сектора составляют существенную долю региональных экономик. Экосистемные услуги, обеспечивающие продукцию природных пастбищ, рыбный и охотничий промысел, имеют ключевое значение для поддержания традиционного уклада жизни коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России. Важнейшими экосистемными услугами являются средообразующие. [1]

Они обеспечивают поддержание стабильных условий среды, от которых зависят возможности экономического развития регионов, здоровье и качество жизни населения. Климато- и водорегулирующие услуги создают основу для ведения сельского хозяйства. Услуги, снижающие вероятность и силу природных чрезвычайных ситуаций, минимизируют угрозы для жизни и здоровья людей и ущерб, который может быть нанесен экономике в целом. Информационные услуги обеспечивают возможности развития биотехнологических и экологически безопасных производств в будущем. Рекреационные услуги дают возможность полноценного отдыха для людей. Несмотря на чрезвычайно важное значение российских экосистемных услуг как для страны, так и для всего мира, в России пока не сформирована, как самостоятельная, задача оценки и поддержания важнейших экосистемных услуг. До сих пор в России налажен учет лишь основных производственных услуг, которые заключаются в производстве древесины, продукции промысловых рыб, морепродуктов, охотничьих животных. Однако эти услуги рассматриваются в основном как результат функционирования промысловых популяций, а не экосистем. Экосистемные свойства частично учитываются, прежде всего, в рамках проектов «устойчивого лесопользования», специалисты рыбного и охотничьего хозяйства признают важность сохранения местообитаний промысловых животных, но в целом в практике использования биоресурсов экосистемный подход развит слабо. [3] Средообразующие, информационные и рекреационные услуги до настоящего времени не имеют системной оценки. Лишь средообразующая роль лесов частично учитывается в существовании категории защитных лесов. [2]

Благодарности.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского гуманитарного фонда в рамках научно-исследовательского проекта № 18-010-00545 «Мониторинг систем управления реализации концепции устойчивого управления природными ресурсами лесного сектора»

### Список литературы

1 Хуажев О.З., Хашир Б.О. *Аспекты экономики экосистем в сфере услуг лесопользования*. М. «Экономика и предпринимательство». 2016. С. 1224-1230. [www.intereconom.com](http://www.intereconom.com)

2 Хашир Б.О., Зыза В.П., Стягун А.В., Бгане Ю.К. *Формирование концепции социально - экономического развития лесного сектора*. М. Научный журнал «Экономика и предпринимательство». 2016. С. 1224-1230. [www.intereconom.com](http://www.intereconom.com)

3 Хашир Б.О., Хуажев Б.А., Хуажев О.З. *Концептуальные формы отечественных и мировых прогнозов медико – экологических систем здорового образа жизни на основе эффективного лесопользования*. Краснодар. РИО «КубГТУ». 2017. 179с.

4 B.O. Kashir, O.Z. Khuazhev, A.N. Drozdov, Y.V. Leshova. *Tendencies of the Modern Development of Forest-Based Sector of Economy. Quality –Access to Success. Bucharest. Romania. T.17, No.154. October. Web of Science. 2017. C. 155-160*

5 B.O. Kashir; O.Z. Khuazhev *Strategic development of recreational technologies in forestry. E-SdPTCONICIT – Espacios (ISSN07981015-Caracas Venezuela -Scopus), 2 (10) economics 2017. 606748 C.11-17* [www.revistaespacios.com](http://www.revistaespacios.com)

УДК 634.0.89

## **МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛУГИ ЭКОСИСТЕМНЫХ ФУНКЦИЙ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛЮДЕЙ**

**Хашир Бэлла Олеговна**

*доктор экономических наук, профессор*

*Кубанский государственный технологический университет,  
Краснодар, РФ*

**Хуаж Олеге Зачириевич**

*доктор технических наук, профессор*

*Кубанский государственный технологический университет,  
Краснодар, РФ*

**Апсалямова Саида Олеговна**

*кандидат медицинских наук*

*Кубанский государственный медицинский университет,  
Краснодар, РФ*

Как показывают зарубежные и отечественные проекты по оценке экосистемных услуг, ценность и важность для человека средообразующих услуг может намного превышать ценность биологической продукции, которую человек измает из природы. Например, имеющиеся оценки свидетельствуют, что общая ценность лесных экосистем может в 2–4 раза превосходить рыночную цену получаемой из них древесины. [1,4]

Ценность информационных услуг сопоставима с ценностью производимых услуг. Так, ежегодный мировой оборот лекарств и косметической продукции, полученных из природных генетических ресурсов, составляет около 100 млрд долларов в год, что равно объемам рынков древесины и морепродуктов, а по данным проекта ТЕЕВ объем мирового рынка генетических ресурсов превышает рынки морепродуктов и древесины. [2] Ежегодный оборот экологического туризма измеряется десятками миллиардов долларов.

Таким образом, ценность средообразующих, информационных и рекреационных услуг в несколько раз превышает экономическое значение добычи биоресурсов. Учитывая, что лесной сектор России составляет около 1% ВВП, можно оценить суммарную ценность экосистемных услуг в несколько

процентов ВВП. Эти расчеты подтверждаются оценкой ущерба от пожаров, которые во многом являются результатом утраты водорегулирующих услуг торфяных экосистем на Европейской части страны. [3,5].

Суммарные потери от гибели урожая, лесов, имущества граждан и организаций и т. д. составили около 1% ВВП России, а с учетом дополнительной смертности населения — около 2% ВВП — и это ущерб от деградации одного вида экосистемных услуг на части территории страны за один год. Размеры России определяют ключевую важность учета пространственных масштабов экосистемных услуг и районирования территории страны для дальнейшей разработки системы учета, мониторинга и оценки экосистемных услуг.

Примеры экспертной оценки различного пространственного масштаба экосистемных функций и услуг приведены в табл. 1

*Таблица 1 Экспертные оценки различного пространственного масштаба экосистемных функций и услуг*

Услуги	Точечный и локальный масштаб	Региональный масштаб	Межрегиональный национальный масштаб	Международный глобальный масштаб
<b>1. ПРОДУКЦИОННЫЕ</b>				
1.1. Производство древесины	Высокое Заготовка дров и стройматериалов для личного пользования. Древесина - важный ресурс для значительного числа физических и юридических лиц, особенно в сельской местности	Высокое Доступность и стоимость древесины является фактором, воздействующим на эффективность крупных д/о фирм, доходы составляют важную часть бюджета	Среднее Доля лесного сектора в экономике значима, но уступает топливно-энергетическому сектору. Лесной комплекс составляет около 1% в ВВП России	Высокое Потенциальные изменения объемов экспорта древесины из России окажут очень серьезное воздействие на мировые цены
1.2. Не древесная продукция наземных экосистем	Среднее Сбор грибов, ягод, лекарственных растений - важный ресурс для личного потребления и частной продажи для некоторых категорий людей	Низкое Данный ресурс не играет ключевой роли в экономике регионов	Низкое Данный ресурс не играет ключевой роли в экономике регионов	Низкое Данный ресурс играет малую роль в экспортных операциях России, хотя зарубежный спрос на некоторые его формы (например, дикорастущий женьшень) может быть очень высок

1.3. Продукция природных пастбищ и сенокосов	Высокое Обеспечивает кормовыми ресурсами локальные сообщества, в т.ч. коренное оленеводческое население Севера	Высокое или среднее Существенно влияет на региональный уровень развития животноводства и оленеводства	Высокое или среднее Влияет на национальный уровень развития сельского хозяйства (доля животноводства, которое использует природные пастбища)	Низкое Российская Федерация в основном является импортером продукции животноводства
1.4. Продукция морских экосистем (морепродукты)	Высокое Морская рыба и морепродукты - важный ресурс для местного населения в некоторых регионах	Высокое Играет существенную роль в экономике некоторых регионов	Среднее Доля рыбного хозяйства в национальной экономике значима, но существенно уступает другим секторам экономики. Рыболовство составляет менее 1% в ВВП России	Среднее Экспорт морепродуктов из России в 2012 – 2013 гг. составлял около 2% от их мировой добычи (доля рыбных запасов в территориальных водах по отношению к мировым запасам)
1.5. Продукция пресноводных экосистем	Высокое Речная и озерная рыба - важный ресурс для местного населения в некоторых регионах	Высокое Играет существенную роль в экономике небольшого числа регионов	Среднее Доля рыбного хозяйства в национальной экономике значима, но существенно уступает другим секторам экономики. Рыболовство составляет менее 1% в ВВП России	Низкое или нет Экспорт пресноводной рыбы из России не составляет существенной доли в ее мировом обороте (в отношении запасов)
1.6. Охотпродукция	Среднее Важный ресурс для личного потребления и частной продажи для некоторых категорий населения	Низкое Данный ресурс сегодня не играет ключевой роли в экономике регионов	Низкое Данный ресурс не играет ключевой роли в экономике страны	Низкое Данный ресурс не играет ключевой роли в экспорте страны
<b>2. СРЕДОБРАЗУЮЩИЕ</b>				
2.1. Услуги по регулированию климата и атмосферы				

2.1.1. Регуляция углеродного цикла и потоков парниковых газов	Низкое, в перспективе – среднее Участие лесничеств и ООПТ в локальных углеродных проектах	Низкое, в перспективе – среднее Неправительственным организациям иногда удается внести «углеродную» компоненту в региональную лесную политику	Низкое, в перспективе – среднее Руководство страны проявляет повышенное внимание к адекватному признанию роли лесов России в сохранении глобального климата, временами выделяя специальные фонды для усиления депонирования углерода лесами	Высокое Наземные экосистемы России являются крупнейшими хранилищами и поглотителями углерода и оказывают ключевое влияние на климатическую систему Земли
2.1.2. Биогеофизическая регуляция климата	Низкое Микроклимат существенно зависит от растительности. Локальный климат зависит от состояния региональных экосистем	Среднее или высокое Услуга важна для регулирования уровня осадков и силы ветра в континентальных регионах	Высокое Большая территория страны обуславливает существенное влияние физических параметров экосистем на континентальный климат	Высокое Большая территория страны обуславливает существенное влияние физических параметров экосистем на континентальный климат
2.1.3. Очистка воздуха природными экосистемами	Высокое Существенно влияет на чистоту воздуха в промышленных зонах и в городах	Низкое Имеет значение для промышленно развитых регионов	Отсутствует	Отсутствует
2.2. Услуги по регулированию гидросферы				
2.2.1. Регуляция гидрологического режима территорий: – регуляция стока воды, – очистка воды наземными экосистемами; – снижение интенсивности и ущерба от наводнений	Высокое Защита родников, ручьев, колодцев. Обеспечение местного населения и хозяйства водой	Высокое Регуляция стока и режима малых рек и озер, предотвращение наводнений. Для ряда регионов данная услуга имеет ключевое значение в их обеспечении водой и предотвращении наводнений	Среднее, в перспективе – высокое Значение водообеспечивающих услуг будет увеличиваться на фоне происходящих изменений климата и растительности	Среднее, в перспективе – высокое Сток российских рек, особенно в Северный Ледовитый океан, влияет на океаническую циркуляцию, климатическую систему земли, пути миграции морских биологических ресурсов

2.2.2. Биологическая очистка воды в природных водоемах	Высокое Определяет качество воды в малых прудах и озерах	Высокое Определяет качество воды в водоемах регионального значения	Среднее Влияние на качество воды в крупных реках и озерах	Среднее или низкое влияние на качество воды в трансграничных реках
<b>2.3. Услуги по формированию и защите почв</b>				
2.3.1. Формирование биопродуктивности почв	Высокое Для пастбищ	Высокое или среднее Важна для природных пастбищ и сенокосов	Высокое или среднее Определяет эффективность национального сельского хозяйства	Среднее Влияет на мировые цены на продовольствие в связи с российским импортом и экспортом
2.3.2. Биологическая очистка почв от загрязнений	Высокое Важна в местах локального загрязнения почв	Высокое Важна в регионах с высоким уровнем промышленного загрязнения	Среднее При огромной территории страны и различной экономической специализации регионов значимость услуги распределена неравномерно	Среднее Нейтрализация существенной части загрязнений, произведенных на территории России
2.3.3. Защита почв от ветровой и водной эрозии, в том числе предотвращение пыльных бурь и оползней	Высокое Определяет устойчивость почв, имеет ключевое значение для сельскохозяйственных, горных местностей и местностей с освоенными берегами, подверженными эрозии	Высокое Определяет экономическую важность сельскохозяйственных регионов. Важна для горных регионов и регионов с концентрацией населения и хозяйства на берегах, подверженных эрозии	Высокое Определяет эффективность национального сельского хозяйства	Среднее Предотвращение сноса пыли на сопредельные страны
2.3.4. Регулирование криогенных процессов	Высокое Определяет устойчивость мерзлоты и опасность разрушения объектов инфраструктуры	Слабое Важна на локальном уровне для регионов в зоне многолетней мерзлоты	Слабое Отсутствует Контроль численности отдельных видов, имеющих важное хозяйственное значение: вредителей леса и сельского хозяйства, опылителей	Высокое Биологический контроль вредителей и опылителей определяет эффективность сельского и лесного хозяйства на месте

Контроль численности отдельных видов, имеющих важное хозяйственное значение: вредителей леса и сельского хозяйства, опылителей	Высокое Биологический контроль вредителей и опылителей определяет эффективность сельского и лесного хозяйства на месте	Высокое Имеет большое значение для экономики сельскохозяйственных регионов, а также лесопромышленных регионов	Высокое Влияет на экономические показатели сельского и лесного хозяйства	Среднее, в перспективе – высокое Изменения климата могут привести к активизации вредителей и их миграции на сопредельные территории
Контроль численности отдельных видов, имеющих важное медицинское значение (компоненты природных очагов заболеваний)	Высокое Важна в местностях с природными очагами заболеваний	Высокое Важна в регионах с природными очагами заболеваний	Низкое, в перспективе – высокое Значение природно-очаговых заболеваний в сумме всех заболеваний по стране сегодня невелико, но из-за изменений климата может существенно возрасти	Низкое В силу северного географического положения России более вероятны инвазии видов на ее территорию с южных границ, чем с ее территории в иные страны
<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ</b>				
Генетические ресурсы природных видов и популяций. Информация о структуре и функционировании природных систем, которая может быть использована для создания их аналогов	Нет Механизмы использования подобной информации на локальном уровне сегодня отсутствуют	Нет Региональные рынки генетических ресурсов сегодня отсутствуют	Нет, в перспективе – высокое Высокое значение в перспективе определяется высоким разнообразием экосистем и высоким уровнем внутривидового разнообразия России	Нет, в перспективе – высокое Высокое значение в перспективе определяется высоким разнообразием экосистем и высоким уровнем внутривидового разнообразия России
Эстетическое и познавательное значение природных систем	Оценивается в составе рекреационных услуг			

Этическое, духовное, религиозное значение природных систем	Низкое Значение природы для формирования культуры в поселениях	Среднее Значение природы для формирования культуры в регионах	Высокое Значение природы для национальной культуры	Низкое, в перспективе – среднее Объекты всемирного наследия ЮНЕСКО. Значение российской природы для мировой культуры. Ценность существования природы России
<b>4. РЕКРЕАЦИОННЫЕ</b>				
Формирование природных условий для ежедневного отдыха рядом с домом; для воскресного отдыха и пикников, дачной рекреации, любительской рыбалки, походов за грибами и ягодами	Высокое Отдых на природе рядом с домом – важнейший вид отдыха для большинства населения	Высокое Важна для здоровья и качества жизни населения на региональном уровне	Высокое Важна для здоровья и качества жизни населения на национальном уровне	Отсутствует
Формирование природных условий для познавательного и активного туризма на природе	Высокое Вклад в экономику местностей с условиями для такого туризма в перспективе будет увеличиваться	Среднее Вклад в экономику регионов с условиями для такого туризма в перспективе будет увеличиваться	Низкое Вклад в экономику страны незначителен	Низкое, в перспективе – среднее Значение российских уникальных природных комплексов может увеличиться при условии развития соответствующей инфраструктуры
Формирование природных условий для оздоровительного отдыха на курортах	Высокое Основа экономики курортных местностей	Среднее Основа экономики курортных регионов	Низкое, в перспективе – среднее Курорты и уникальные природные места национального значения по мере развития туристической инфраструктуры будут увеличивать свое значение	Низкое Значение российских курортов в мировом курортном пуле невелико

Благодарности.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского гуманитарного фонда в рамках научно-исследовательского проекта 18-010-00546 « Устойчивое развитие инновационных систем кластера услуг агропромышленного лесопользования»

### Список литературы

1 Хашир Б.О., Хуажев О.З. Механизмы конкурентоспособности в области обеспечения медико-экологической безопасности эффективного лесопользования. М. Научный журнал «Экономика и предпринимательство». 2016. С. 54-60. [www.intereconom.com](http://www.intereconom.com)

2 Хашир Б.О., Хуажев О.З. Формирование региональной концепции стратегического развития медико-экологической безопасности в сфере услуг устойчивого лесопользования. Краснодар. РИО «КубГТУ». 2017. 187с.

3 Хашир Б.О., Хуажев О.З. Формирование научно – исследовательских программ медицинских и социально - экономических услуг в создании систем здорового образа жизни, на основе эффективного лесопользования. Краснодар. РИО «КубГТУ». 2017. 218с.

4 B.O. Kashir, O.Z. Khuazhev, *Institutional aspects of forecasting socio-economic systems in the organization of forest management in the Russian Federation. Academy of Strategic Management Journal. Volume 16, Special Issue 1, published by Jordan Whitney Enterprises, Inc., P.O Box 1032, Weaverville, NC 28787, USA. Scopus. 2017 C. 218-227 [www.alliedacademies.org](http://www.alliedacademies.org)*

5 B.O. Kashir, O.Z. Khuazhev *Development of efficient production and processing of forest products. EEC-EM - Ecology, Environment and Conservation (0971765X-India-Scopus), 2017. 23 (3), 657461 C. 1774-1780 [www.envirobiotechjournals.com/](http://www.envirobiotechjournals.com/)*

**АНАЛИЗ ПОСТУПЛЕНИЙ ПО РЕГИОНАЛЬНЫМ  
НАЛОГАМ В ДОХОДАХ БЮДЖЕТА РФ (НА ПРИМЕРЕ  
КОНСОЛИДИРОВАННОГО БЮДЖЕТА РФ И САНКТ-  
ПЕТЕРБУРГА) В 2017-2019 ГГ.**

**Евдокарова Анна Николаевна**

*магистрант*

**Научный руководитель: Гусейнова Гузель Мухтаровна**

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,  
Санкт-Петербург, Россия.*

Налоговая система Российской Федерации основана на трехуровневом разделении налогов: федеральных, региональных и местных. Большинство стран федеративного устройства имеют похожую систему. Региональные налоги регламентируются Налоговым кодексом Российской Федерации и законами субъектов РФ. К региональным налогам в соответствии со статьей 14 Налогового кодекса относят налог на имущество организаций, транспортный налог и налог на игорный бизнес [1].

Данные налоги способствуют экономической самостоятельности региона. Поступления в региональный бюджет напрямую влияют на благополучие субъекта РФ, а именно для реализации налоговых планов для поддержки малого и среднего бизнеса, сельского хозяйства и социальной поддержки граждан.

Рассмотрим поступления налогов в консолидированный бюджет Российской Федерации в таблице 1.

*Таблица 1 – Динамика поступления налоговых доходов  
в консолидированный бюджет Российской Федерации  
в 2017-2019 гг., млрд. рублей [5]*

<b>Источники</b>	<b>2017 год</b>	<b>2018 год</b>	<b>2019 год</b>	<b>в % к 2017 г.</b>	<b>в % к 2018 г.</b>
Налоговые доходы -всего	11541,0	12426,3	13756,6	107,7	110,7
Налог на прибыль организаций	3290,0	3104,5	3358,1	94,4	108,2
Налог на доходы физических лиц	3251,1	3653,0	3955,2	112,4	108,3

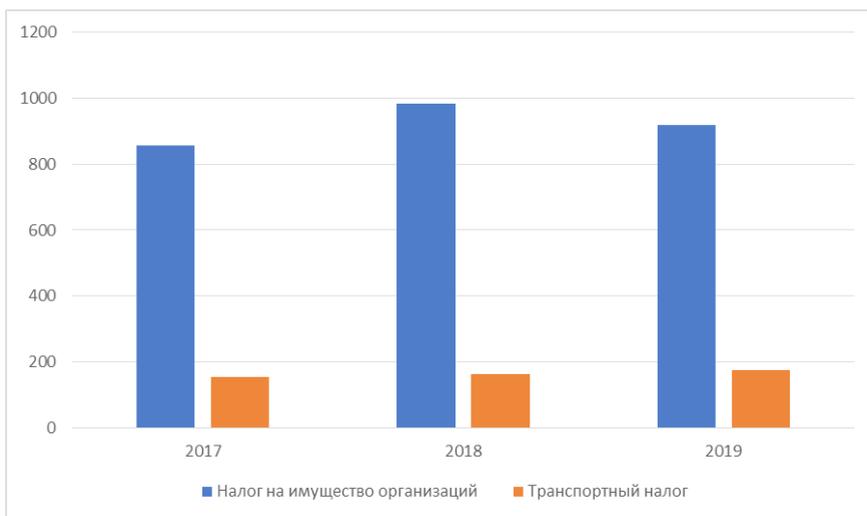
НДС на товары	3069,9	3574,6	4257,8	116,4	119,1
Акцизы	611,7	632,4	755,3	103,4	119,4
Налог на имущество физических лиц	52,2	61,3	70,7	117,4	115,3
Налог на имущество организаций	856,1	985,2	918,6	115,1	93,2
Транспортный налог	154,9	161,2	175,1	104,1	108,6
Земельный налог	186,0	187,1	184,3	100,6	98,5
Налог на добычу полезных ископаемых	69,1	67,0	81,5	97,0	121,6

Как мы видим по данным таблицы 1, региональные налоги не относятся к основным источникам налоговых доходов в консолидированном бюджете Российской Федерации, существенные позиции в образовании бюджета занимают налог на прибыль организаций, налог на доходы физических лиц, НДС. Однако налог на имущество организаций и транспортный налог с каждым годом имеют положительную тенденцию.

Налог на имущество организаций с 2017 по 2019 год увеличился на 62,5 млрд. рублей.

Транспортный налог за 3 три года возрос на 20,2 млрд. рублей.

Наглядно динамика налоговых доходов от региональных налогов в консолидированном бюджете представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1** – Динамика поступлений от региональных налогов в консолидированный бюджет РФ за 2017-2019 гг.

Как мы видим наглядно по рисунку 1, динамика региональных налогов в консолидированном бюджете РФ увеличивается с каждым годом. В 2018 году происходит незначительное уменьшение поступлений от налога на имущество организаций.

Регулярные изменения в налоговом законодательстве могли послужить причиной прогрессивной динамики сборов от региональных налогов.

Повышающий коэффициент, введенный в 2014 году тоже сыграл свою роль в повышении поступлений с транспортного налога. Согласно ФНС России, автомобили мощностью до 150 л.с. составляют 87% от общего парка, на них приходится всего 45% поступлений транспортного налога, или порядка 46 млрд рублей. Оставшиеся 55% поступлений или 56 млрд. рублей обеспечены категориями автомобилей с мощностью свыше 150 л.с. при том, что их доля в общем количестве составляет всего 13% - на данный момент зарегистрировано всего 5,1 млн таких автомобилей. Такая диспропорция объясняется прогрессивной шкалой транспортного налога [5].

Увеличение сборов от региональных налогов в консолидированном бюджете РФ также может быть обусловлено тем, что у граждан растет количество объектов недвижимости и автомобилей; введением кадастровой оценки недвижимости.

Далее проанализируем данные консолидированного бюджет субъекта Российской Федерации, а именно – Санкт-Петербурга.

В таблице 2 представлена динамика налоговых поступлений от региональных налогов в консолидированном бюджете Санкт-Петербурга за 2017-2019 год.

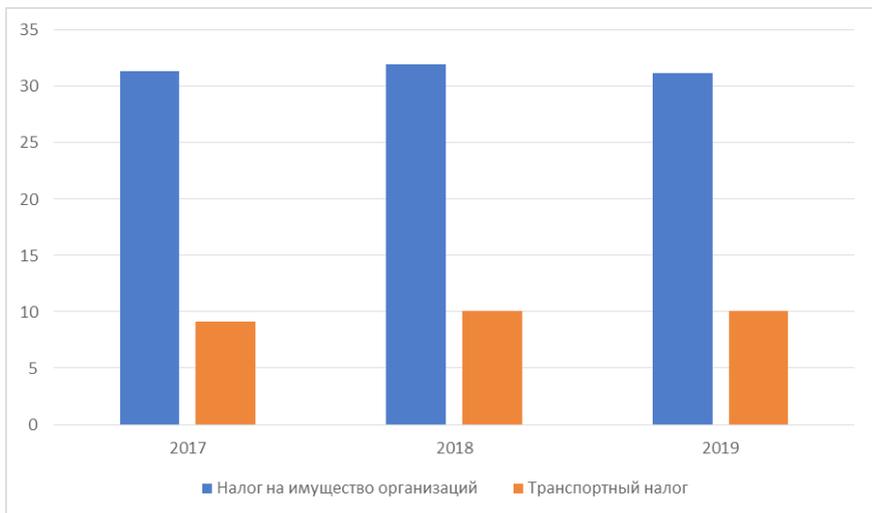
**Таблица 2 – Динамика поступления налоговых доходов в консолидированный бюджет Санкт-Петербурга в 2017-2019 гг., млрд. рублей [4]**

<b>Источники</b>	<b>2017 год</b>	<b>2018 год</b>	<b>2019 год</b>	<b>в % к 2017</b>	<b>в % 2018</b>
Налоговые доходы - всего	409,4	449,1	570,95	109,7	127,1
Налог на прибыль организаций	126,3	142,2	188,7	112,6	132,7
Налог на доходы физических лиц	199,4	223	276,4	111,8	123,9
Акцизы	21,2	17,9	25	84,4	139,7
Налог на совокупный доход	16,4	18,3	32,2	111,6	176
Налог на имущество организаций	31,4	32	31,2	101,9	97,5
Транспортный налог	9,1	10,1	11,6	111	114,9
Налог на игорный бизнес	0,02	0,02	0,05	100	250
Земельный налог	5,6	5,6	5,8	100	103,6

По данным Комитета Финансов Санкт-Петербурга, представленным в таблице 2, делаем вывод, что динамика поступлений от региональных налогов за 2017-2019 гг. разная. В составе консолидированного бюджета Санкт-Петербурга региональные налоги так же, как и в бюджете РФ играют незначительную роль. На первых позициях также налог на прибыль организаций, налог на доходы физических лиц.

Налог на имущество за три года имеет отрицательную тенденцию, доходы от налогов уменьшились на 0,2 млрд. рублей. В 2018 году доходы увеличились на 0,6 млрд. рублей, но в 2019 снизились. Доходы от транспортного налога в 2018 году увеличились на 1 млрд. руб., и в целом за три года выросли на 2,5 млрд. рублей. Доходы от налога на игорный бизнес за анализируемые годы существенно не менялись, поэтому на диаграмме они не представлены, но в 2019 произошел рост на 0,2 млрд.

Наглядно проследить динамику мы можем на рисунке 2.



**Рисунок 2** – Динамика поступлений от региональных налогов в консолидированный бюджет Санкт-Петербурга за 2017-2019 гг.

По рисунку 2 можно сказать, что налог на имущество за три года снизился. Транспортный налог за три года имеет положительную тенденцию.

Рост транспортного налога обусловлен причинами указанным выше. На положительную динамику влияет повышающий коэффициент.

Уменьшение налога на имущество организаций в 2019 году может быть обусловлено тем, что согласно изменениям, внесенным в Закон Санкт-Петербурга о налоге на имущество организаций, вступившим в силу в 2019

году, от уплаты налога на имущество организаций освобождаются органы местного самоуправления в Санкт-Петербурге, автономные, бюджетные и казенные учреждения, созданные внутригородскими муниципальными образованиями Санкт-Петербурга, - в отношении находящихся на их балансе объектов недвижимого имущества при условии, что указанные объекты не используются для предоставления за плату во временное пользование по договору аренды [2].

На данный момент в связи с пандемией коронавируса по постановлению Правительства РФ №409 от 02.04.2020 г., ФНС России реализовала меры по поддержке бизнеса, пострадавшего от вируса отраслях, включая малый и средний бизнес. Какие меры коснулись региональных налогов представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Продление сроков представления деклараций и сроков уплаты налогов в соответствии Постановлением Правительства РФ [5]**

Налог	Отчетный период	Срок представления НДС	На сколько переносится	Новый срок НДС	Для субъектов МСП пострадавших отраслей		
					Срок уплаты	На сколько переносится	Новый срок
Налог на имущество организаций	за 2019 г.	30.03.2020	3 мес.	30.06.2020	не переносится		
	за 1 квартал 2020 г.	нет отчетности		сроки уплаты авансовых платежей установлены законами субъектов РФ	6 мес.	30.10.2020	
	за 2 квартал 2020 г.	нет отчетности			5 мес.	30.12.2020	
Транспортный налог	за 2019 г.	не переносится		не переносится			
	за 1 квартал 2020 г.	нет отчетности		сроки уплаты авансовых платежей установлены законами субъектов РФ	6 мес.	30.10.2020	
	за 2 квартал 2020 г.	нет отчетности			5 мес.	30.12.2020	
Налог на игорный бизнес	за февраль 2020 г.	20.03.2020	3 мес.	22.06.2020	не переносится		
	за март 2020 г.	20.04.2020	3 мес.	20.07.2020	20.04.2020	6 мес.	20.10.2020
	за апрель 2020 г.	20.05.2020	3 мес.	20.08.2020	20.05.2020	4 мес.	21.09.2020
	за май 2020 г.	не переносится		22.06.2020	4 мес.	20.10.2020	
	за июнь 2020 г.	не переносится		20.07.2020	4 мес.	20.11.2020	

Согласно Постановлению Правительства №409 от 02.04.2020 г., меры для поддержки бизнеса связаны со сроками уплаты и сроками представления деклараций. В таблице 3 указаны сроки продления по региональным налогам.

По налогу на имущество организаций срок представления налоговой декларации за 2019 год продлен на 3 месяца, срок уплаты не переносится, но за 1 и 2 квартал 2020 года, сроки продлили на 6 и 5 месяцев соответственно.

Сроки представления декларации и сроки уплаты по транспортному налогу за 2019 год не переносятся, за 1 и 2 квартал 2020 года, как и по налогу на имущество организаций, сроки продлили на 6 и 5 месяцев соответственно.

По налогу на игорный бизнес сроки представления декларации за февраль, март и апрель 2020 года перенесли на три месяца, за май и июнь 2020 года не переносятся. Срок уплаты за февраль 2020 года не переносится, за март срок продлили на 6 месяцев. За апрель-июнь 2020 года увеличили сроки на 4 месяца.

Помимо общих сроков продления, можно получить отсрочку или рассрочку по уплате налогов. Налогоплательщику нужно подать соответствующее заявление, для этого нужно вести деятельность в наиболее пострадавших отраслях. При этом должны соблюдаться следующие условия:

- снижение доходов, доходов от реализации или доходов от операций по нулевой ставке НДС более чем на 10%.
- есть убыток за отчетные периоды 2020 года, хотя за 2019 год убытка не было [5].

Одной из основных проблем в мобилизации доходов от региональных налогов является уклонение от уплаты. Из-за недоработок в информационной системе ФНС также возникает множество проблем. Налоговая система в РФ недостаточно эффективна и стабильна, а ее уровень влияет на собираемость отчислений в региональный бюджет.

Для увеличения суммы доходов от региональных налогов можно ввести пониженные и дифференцированные ставки, сократить число налогоплательщиков, которые пользуются льготами. Положительную динамику также можно сохранить благодаря хорошему уровню работы налоговых органов. Повышение правовой информированности налогоплательщиков позволит понять то, что своевременная уплата региональных налогов напрямую влияет на качество жизни в субъекте Федерации. Однако прежде чем внедрить нововведения следует провести анализ результатов таких новшеств [3].

Таким образом, место региональных налогов в налоговой системе определяется тем, что поступления от данных налогов считается важным источником формирования доходной части региональных бюджетов, а, значит, источником инвестиционной привлекательности региона. От них зависит финансирование публичной деятельности, формирование фондов региона и решение задач для повышения уровня жизни в субъекте Федерации.

**Список литературы**

1. *Налоговый кодекс Российской Федерации (принят Государственной Думой 16 июля 1998 года, одобрен Советом Федерации 17 июля 1998 года)*
2. *Закон Санкт-Петербурга от 26 ноября 2003 года № 684-96 «О налоге на имущество организаций» (с изменениями на 8 апреля 2020 года)*
3. *Немыкина О. Е., Юрьева К. Е. Особенности правового регулирования региональных налогов // Colloquium-journal. 2019. №25 (49)*
4. *Комитет Финансов Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] / Режим доступа: [fincom.gov.spb.ru](http://fincom.gov.spb.ru)*
5. *Федеральная налоговая служба [Электронный ресурс] / Режим доступа: [analytic.nalog.ru/portal/index.ru-RU.htm](http://analytic.nalog.ru/portal/index.ru-RU.htm)*

**ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ПРОГРАММ В ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ  
РАБОТАХ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Абдурахмонова Шохида*

*ассистент кафедры «Общетехнические дисциплины»,  
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации  
сельского хозяйства, Узбекистан*

Компьютерное моделирование с использованием виртуальных лабораторий на компьютере составляет существенную часть учебного процесса в технических вузах. Данная задача в настоящее время широко используется при разработке элементов и устройств автоматических систем управления. Оно помогает обобщить огромный фактический материал, провести анализ сложных взаимосвязей между различными элементами и устройствами.

В вузах программы компьютерного моделирования позволяют развивать у студентов умения и навыки исследовательской работы, интенсифицировать их самостоятельную работу, совершенствовать учебный процесс. Использование виртуальных лабораторий в учебном процессе позволяет предоставить возможность обучающемуся провести эксперименты с оборудованием и материалом, отсутствующим в реальной лаборатории, получить практические навыки проведения экспериментов, ознакомиться детально с компьютерной моделью уникального дорогостоящего объекта. С другой стороны, подключение имеющегося лабораторного оборудования и приборов к компьютеру в рамках виртуальной лаборатории позволяет перевести традиционную лабораторию на новый уровень технологий, соответствующий сегодняшнему уровню развития науки и техники.

Отличительной особенностью виртуальной лаборатории от других электронных образовательных ресурсов является наличие специализированного программного обеспечения, позволяющего обучающемуся провести эксперимент в рамках данной лаборатории, наблюдать ход его протекания и получить необходимый набор данных для последующей обработки эксперимента в соответствии с полученным заданием.

При этом виртуальный эксперимент должен быть организован следующим образом:

1. Исследование процесса на базе математической модели. В ходе эксперимента происходит имитация работы реального лабораторного оборудования. У обучающегося складывается впечатление, что он работает с реальными приборами и оборудованием (или их макетами).

2. На базе реального лабораторного или промышленного оборудования с возможностью удаленного доступа (например, по каналам сети Интернет) к исследуемому объекту. В данном случае эксперимент проводится в реальном режиме времени на лабораторной установке. Обучающийся получает возможность устанавливать режимные характеристики, включать/отключать соответствующие механизмы, снимать данные с контролируемых приборов и сохранять их у себя на компьютере для последующей обработки.

Виртуальная лаборатория должна быть организована в сетевом варианте с возможностью удаленного доступа. Здесь требуется приведение методик к универсальной схеме, в которой, имея формальное описание данных, моделей, методов, приложений и результатов, с возможностью последующего конструирования методик из элементарных приложений.[1]

Основным критерием построения системы является ее гибкость и наращиваемость, что позволит оперативно включать новые методы и методики, а также новые математические методы моделирования процессов. В рамках системного подхода, исходя из глобальной задачи, за счёт декомпозиции должна формироваться иерархия задач, которые решаются в соответствии с заданной алгоритмической структурой [2].

В настоящее время в мире существует большое число разнообразных программ компьютерного моделирования. Это такие программы как Micro-Cap, Circuit Maker, Tanner T-Spice, PSpice, Or Cad, System View, Electronics Workbench, Multisim и другие. Каждая из перечисленных программ предназначена для решения определенного круга задач и имеет свои достоинства и недостатки.

Среди программ схемотехнического моделирования выделяются программы Electronics Workbench [3] и Multisim [4], имеющие достаточно простой пользовательский интерфейс и контрольно-измерительные приборы, экранный вид которых очень близок к внешнему виду реальных измерительных приборов. Эти обстоятельства послужили предпосылкой широкого использования этих программ в учебном процессе в качестве виртуального лабораторного практикума. Программы Electronics Workbench (EWB) и Multisim позволяют моделировать самые различные радиоэлектронные устройства, в том числе аналоговые, цифровые и аналого-цифровые устройства.

Особенностью программы EWB является то, что для построения и исследования цепи активно используется мышь компьютера. Клавиатура используется для набора текста, ввода чисел и для быстрого вызова команд. Создание и проведения занятия с помощью виртуальных лаборатории по инженерным дисциплинам на базе программного продукта для систем сбора данных, их анализа, обработки и визуализации существенно повышает эффективность образовательного процесса по инженерным дисциплинам. Интеграция хорошо развитого и реально используемого в учебном процессе аппаратно-программного, методического и технологического обеспечений для создания виртуальных лабораторий позволит существенно повысить качество образовательного процесса, его интерактивность, сократить время обучения и затраты на обучение.

### Список литературы

1. Панфилов Д.П. *Практикум на Electronics Workbench.*
2. Карлашук В.И. *Электронная лаборатория на IBMPC. Программа ElectronicsWorkbench и ее применение.*
3. Ишмухамедов Р.Дж. *Инновационные технологии в обучении.* – Ташкент, 2008
4. <http://www.interactiv.com>

## **ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОЛЛЕДЖА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УРОКОВ ПО МЕТОДУ ПРОЕКТОВ**

*Бегимкулова Вилюят Каландаровна*

*докторант*

*Институт педагогических инноваций, переподготовки и  
повышения квалификации руководящих и педагогических кадров  
профессионального образования, Ташкент, Узбекистан*

Формирование информационной компетенции при проведении уроков по методу проектов.

Одной из задач педагогического колледжа является формирование ключевых компетенций на основе применения инновационных технологий.

Для формирования информационной компетенции необходимо было выбрать такую технологию обучения, при которой обучающиеся большую часть времени работают самостоятельно, учатся планированию, организации, самоконтролю и оценки своих действий и деятельности в целом.

Из многообразия современных образовательных технологий как ведущую технологию я выбрала метод проектов.

Я считаю, что данная технология, как никакая другая, способствует формированию информационной компетенции.

В целом, структурной единицей организуемого мной образовательного процесса являлись уроки с самостоятельным изучением тем учебного курса. Каждый урок фиксирован, в каждом его элементе – ведущие методы и формы обучения (уроки-беседы, уроки с элементами исследования, уроки-расследования, уроки семинары, уроки деловой и ролевой игры, интегрированные уроки, практические работы, уроки – конференции, уроки-консультации, контрольные работы, разноуровневое тестирование, компьютерное тестирование, защита проектов).

Важной частью формирования информационной компетенции учащихся является умение использовать информационные ресурсы Интернет.

Проводился мониторинг (процесс отслеживания состояния объекта с помощью непрерывного или периодически повторяющегося сбора данных, представляющих собой совокупность определенных ключевых показателей)

сформированности отдельных умений, имеющих прямое отношение к информационной компетенции, такие как умение сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи, классифицировать, анализировать, проводить аналогии, обобщать, доказывать, выделять главное, выдвигать гипотезу, синтезировать. При этом использовала следующие методы исследования: наблюдение, тестирование, исследования диагностических заданий, изучение документации учащихся.

Исследовался процесс развития информационной компетенции обучающихся при проведении уроков педагогики. Педагогика в колледже преподается один год, поэтому я решила провести мониторинг в течение одного учебного года. Для этого был составлен план мониторинга. В течение года при проведении уроков по методу проектов использовалась проблемное введение в тему урока, совместное или самостоятельное планирование и выполнение практического задания, метод работы в малых группах; уроки с элементами исследовательской деятельности. Работа с различными источниками информации, заслушивание сообщений, защита рефератов, мини-проектов.

Группа в течение года выполняла несколько проектов. В заключение с этой группой был дан открытый урок с защитой мини-проектов по проблеме истории педагогики. Учащиеся собирали материал из книг, журналов, сети интернета и делали презентации.

Цель мониторинга: изучение развития информационной компетенции, при применении метода проектов.

Задача: сформировать у учащихся следующие компоненты информационной компетенции:

- поиск, анализ, отбор необходимой информации;
- преобразование, сохранение и передача информации;
- владение информационными технологиями.

Для определения уровня самостоятельности учащихся, проявляемой в ходе проведения уроков были разработаны критерии для оценки информационной компетенции, которые были разбиты на III уровня: соответствуют начальному (1 уровень) продвинутому (2 уровень) или высшему (3 уровень).

Таким образом, освоение обучающимися знаний и умений происходит поэтапно. С постоянным увеличением степени самостоятельности учеников в их исследовательской учебной деятельности.

На уроках использовались разнообразные формы обучения обучающихся: индивидуальная, групповая, парная, коллективная. Предпочтения отдавались групповой и коллективной, т.к. именно они в большей степени, чем остальные способствует формированию ключевых компетенций. Результаты мониторинга фиксировались 3 раза: в сентябре (входное), январе (промежуточное) и в апреле (заключительное).

Цель входного отслеживания – выявить уровень сформированности информационной компетенции, т.е. умение обучающихся добывать, анализировать и подавать информацию из различных источников, т.е. владение информационными технологиями

В сентябре обучающиеся было дано задание подготовить рефераты, доклады по заданным темам. Входной контроль показал, что большинство обучающихся привыкли получать готовую информацию от учителя, если и находит её, то из указанных источников; обучающиеся плохо владеют информационной компетенцией и моя задача была поднять их на более высокий уровень, используя метод проектов. Моя работа была направлена на самостоятельность обучающихся, было решено в данный период (до января) применять индивидуальные и парные методы работы в группе.

В январе был проведен промежуточный контроль по отслеживанию компонентов информационной компетентности, в ходе проведения уроков по методу проектов.

Цель промежуточного отслеживания: выявить насколько обучающиеся повысили свой уровень информационной компетентности.

Результат промежуточного отслеживания показал, что часть обучающихся остались на первом уровне, поэтому я решила, что буду применять групповую форму работы для того, чтобы слабым обучающимся легче работалось с товарищами т.к. их уровень не повысился. Для этого вся группа была разбита на 4 проектные группы, которым была дана тема итогового проекта. Обучающиеся должны были подготавливать планы мероприятий по поиску, анализу и обработке информации. Конечным результатом должны были быть проекты и презентации.

В апреле был проведён заключительный контроль. Результатом работы были выступления обучающихся с минипроектами и презентациями. Метод проектов хорошо подходит для формирования информации компетенции. Дети хорошо занимаются, запоминают материал лучше, овладели многими навыками.

Таким образом, суть проектной деятельности обучающихся состоит в том, что они в процессе работы над учебным проектом постигают реальные процессы, объекты и т.д. Такая деятельность предполагает проживание конкретных ситуаций, приобщает к проникновению вглубь явлений, процессов.

Конечно, не всегда все элементы метода могут быть проявлены. По результатам мониторинга двое обучающихся в силу своих способностей не смогли подняться на более высокие уровни, но работая по данному методу, у них повышается самооценка, развивается самоожидание положительного отношения от других, развивается саморуководство.

Список литературы

1. Гузеев В.В. Романовская М.Б. «Современная технология профессионального образования: интегрированное проектное обучение 2007г.
2. Гузеев В.В. «Системные основания образовательной технологии» 2008г.
3. Духанов А.В., Роцин С.В., Титова О.А., Рожкова Л.И., Прокошев В.Г., Аракелян С.М. «Современному образованию – современные методы» 2010г.
4. Ишмухамедов Р.Дж. и др. Инновационные технологии в обучение. – Ташкент, 2008.
5. «Образовательная технология XXI века: деятельность, ценности, успех. – М.: Центр «Педагогический поиск» 2010г.
6. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В., Петров А.Е. «Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ.пед.вузов и системы повышения квалификации пед.кадров» 2009г.

## ЛЕКСИЧЕСКАЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ

Мухамадиева Алуа Ануарбековна

Научный руководитель: к.п.н., профессор Тлеужанова Г.К.

Карагандинский государственный университет имени Е.А. Букетова,  
г. Караганда, Казахстан

***Аннотация.** целью статьи является определение специфических особенностей функционирования межъязыковой интерференции. Объектом исследования является процесс проявления лексической интерференции в условиях русско-английского двуязычия. Основной целью статьи являются следующие задачи: определение специфики понятия термина "интерференция", а также анализ существования лексической интерференции в контексте русско-английского двуязычия.*

***Ключевые слова:** билингвизм, интерференция, лексическая интерференция, двуязычие, социолингвистика.*

Наибольшие трудности и ошибки в обучении иностранным языкам связаны с языковыми явлениями, которые отличаются от аналогичных явлений, присущих родному языку. Поэтому особое значение следует придавать разработке методологической типологии языковых явлений, изучаемых языков, чтобы помочь предвидеть трудности. Многие методисты считают, что разгворные ошибки студентов, изучающих иностранный язык, провоцируются интерференцией родного языка, то есть "состоянием языковой компетенции, когда два кода и две нормативные системы – родного и целевого языков – не полностью дифференцированы".

"Интерференция - это подстанция моделей, присущих целевому языку, соответствующими элементами, присущими родному языку или языку-посреднику, или модификация первых в соответствии с паттернами последних" [1]. Конечно, следует отметить, что когда речь заходит об ошибках, то интерференция не является исключительно виноватой, и одним из аспектов исследования интерференции должен быть вопрос о ее соотношении по отношению к внутриязыковым аналогиям. А что касается лексической интерференции, то это вмешательство лексики одной языковой систе-

мы в другую. И.Н. Кузнецова под лексической интерференцией понимает «двусторонне (в плане выражения и в плане содержания) сближение лексических единиц одного или разных языков, обусловленное их, в первую очередь, фонетическим, но и вытекающим из него семантическим употреблением, и приводящее к произвольному (стилистическому) нарушению языковой нормы» [2]. Лексическая интерференция, определенная нами как отрицательное влияние навыков одного языка на овладение другим языком на уровне лексики, может проявляться как на уровне микроструктуры языковых единиц, представленной явлением полисемии (в связи с многозначностью большинства слов русского и английского языков), так и на уровне макроструктуры, отвечающей за отношения различных языковых единиц между собой [3]. Как пишет В. Вайнрайх: «Пути, по которым слова могут интерферировать со словами другого языка, разнообразны. Необходимость называть новые предметы, людей, места и понятия, очевидно, является общей причиной лексических нововведений. Пожалуй, основополагающим условием для лексической интерференции и является ощущение лексического дефицита» [4]. Эти нововведения попадают в другие языки и довольно часто являются причиной лексической интерференции. Характер и причины нововведений могут быть разными. Нововведения могут быть лексическими заимствованиями, которые сначала робко интерферируют в чужом языке, а после подчинения их грамматическим нормам данного языка, занимают соответствующее место в его словарном составе [5]. Под влиянием иностранных слов в языке появляются необычные слова, которые либо закрепляются в его словарном запасе, либо через некоторое время пропадают.

Предполагается, что под лингвистической интерференцией следует понимать взаимодействие контактных языков, которое может быть как негативным, так и позитивным и выражается: а) отклонениями от нормы в одном языке под влиянием другого (негативная интерференция); б) приобретением, закреплением и укреплением навыков в одном языке под влиянием другого (позитивная интерференция). Иными словами, языковая интерференция-это своего рода “вмешательство элементов одной языковой системы в другую, которое может быть как конструктивным, так и деструктивным” [6].

Что касается профессиональной коммуникативной подготовки, то вопрос о снижении лексической интерференции занимает в методологии иностранного языка спорное положение: хотя этот вопрос, очевидно, представляет собой сложную проблему, он остается относительно неисследованным с точки зрения соответствующих методологических аспектов. Наиболее существенные препятствия и ошибки в обучении иностранному языку связаны с тем, что языковые явления приобретают контрастные формы в изучаемом и родном языках.

Когда интерференция проявляется в языке на всех его уровнях, лексический уровень наиболее сильно подвержен интерференции. Это происходит потому, что лексическая система любого языка оказывается менее организованной по сравнению с другими языковыми системами, а это значит, что она более "открыта" по своей природе. Лексическая интерференция определяется как заимствование лексических единиц из иностранного языка в контексте двуязычной/многоязычной среды, выражающееся либо в переносе фонемных последовательностей с одного языка на другой, либо в сдвигах семантической структуры лексической единицы в родном языке, либо в синтезе структур, созданных на основе иноязычных словообразовательных моделей [7].

При лексической интерференции наиболее частотным механизмом является заимствование, а межъязыковое отождествление наблюдается в основном при так называемых семантических сдвигах - изменениях значения слова под влиянием отождествленного с ним близкого, но не полностью совпадающего по значению слова другого языка. Межъязыковое отождествление значащих единиц - слов или морфем (как правило, корней и словообразовательных аффиксов) - может привести к так называемому калькированию, т.е. поэлементному «переводу» с одного языка на другой составных знаков (производных слов и словосочетаний, обычно более или менее фразеологических).

Возникающие требования, предъявляемые к общению, порождаются культурными и языковыми контактами и могут быть удовлетворены путем:

- создание новых лексических единиц с использованием ресурсов языка-реципиента;
- введение новых значений, которые должны быть выражены существующими лексическими единицами;
- заимствование слов из другого языка.

Первые два решения относятся к категории процессов семантического заимствования, поскольку создание неологизмов и расширение значения слов подразумевает заимствование уровня содержания, присущего иностранным лексическим единицам. Третье решение, с другой стороны, требует, чтобы язык получателя заимствовал и плоскость содержания, и плоскость выражения, присущую иностранным словам.

Словарь большинства языков мира включает в себя значительное количество слов, общих для двух или более языков. Их возникновение можно проследить по конкретным историческим причинам-общей этимологии языков, длительному бытовому и культурному общению народов, говорящих на разных языках. Лексическая интерференция проистекает из диспропорции, дисперсии по объему понятий, в частности, когда речь заходит о международных корнях и так называемых "ложных друзьях переводчика". В данном

случае преподаватели иностранного языка очень часто сталкиваются с так называемыми «ложными друзьями переводчика». При переводе текстов, студенты, встречая слово, похожее на слово в русском языке, переводят его, не обращаясь к словарю, а используя то значение, которое приходит на ум по ассоциации с русским языком. Ложные друзья переводчика – это пара слов в двух языках, похожих по написанию и/или произношению, часто с общим происхождением, но отличающихся в значении [8]. Приведем несколько примеров:

*Таблица 1.*

<b>Ложный друг</b>	<b>Ложный перевод</b>	<b>Правильный перевод</b>
Aspirant	аспирант	кандидат
Actual	актуальный	фактический
List	лист	список
Accurate	аккуратный	точный, правильный
Data	дата	данные
Magazine	магазин	журнал

Безусловно, встречаются и интернациональные слова типа “globalization”, “communication”, “information”, “management”, „test”, которые переводятся по ассоциации. Именно поэтому, способом преодоления семантической интерференции мы видим выучивание слов – «ложных друзей переводчика», привлечение к ним внимания студентов, а также обучение студентов правильной работе со словарем.

Явление лексической интерференции на любой из составляющих макроструктуры теснейшим образом связано с уровнем микроструктуры. Другими словами, полисемия оказывает непосредственное влияние на синонимические, антонимические, омонимические и паронимические языковые образования [3].

Учащиеся довольно часто неосознанно употребляют вместо определенного слова другое, очень похожее (по их мнению) на исходное. В этом проявляется продуктивная лексическая интерференция. Что же касается рецепции, возможна следующая ситуация: при чтении или переводе письменного текста, встретив какое-либо слово, зрительно схожее с оригинальным, биллингвы ошибочно воспринимают или переводят лексему как паронимичную. «Подмена» слова его паронимом является ярким примером внутриязыковой лексической интерференции. Как было отмечено выше, синтагматические отношения на лексическом уровне связаны с нормами сочетаемости лексем в том или ином языке. Результатом лексической интерференции нередко становится нарушение норм сочетаемости слов изучаемого языка. Такие нарушения зачастую связаны с расхождениями в семном составе английских

и русских слов: лексическое значение слов английского и русского языков может быть близко, но различаться наличием или отсутствием какой-либо семы [9]. Рассмотрим следующий пример: «I think people should eat healthy food, be active and often visit a doctor». С точки зрения лексической сочетаемости словосочетание «to visit a doctor» является некорректным, т.к. значение глагола «to visit» в английском языке можно определить как «to go to a place in order to look at it, or to a person in order to spend time with them» - в нём актуализована сема «навестить, провести время вместе», которая отсутствует в русском «сходить ко врачу / посетить врача». В данном случае уместно было бы употребить устойчивое выражение «to see a doctor» [3].

Лексическая сочетаемость может быть нарушена и при сближении лексических единиц русского и английского языков на основе их внешней формы - фонетического или графического сходства [2]. К примеру, изучающий английский язык русский студент строит следующее высказывание: «Your body will stay stronger» (имея в виду «Ваше тело будет становиться сильнее»). Коммуникант употребляет глагол «stay» в несвойственном ему значении «становиться», которое в английском языке выражается глаголом «become». Это связано с тем, что слова «stay» и «становиться» обладают внешним сходством, и, на этом основании, «сблизились» в сознании билингва, в результате чего английский глагол был наделен новым значением. Такое явление нередко называют межъязыковой паронимией [2].

Таким образом, стоит признать, что уровень лексической интерференции, возможно, снизить и свести к минимуму при выполнении учащимися упражнений на «проработку» интерферирующих лексических единиц, однако такие упражнения должны реализовывать один из языковых принципов, способствующих преодолению интерферирующего воздействия.

Важно отметить ведущую роль преподавателя в преодолении лексической интерференции обучающихся: он способен прогнозировать лексические явления на предмет возможной интерференции, вовремя обращая внимание студентов на них, предотвращая многие лексические ошибки; он также может фиксировать лексические ошибки отдельной группы студентов и составлять индивидуальные упражнения, нацеленные на преодоление лексической интерференции, вызванной теми или иными языковыми факторами.

Кроме того, мы выяснили, что для предупреждения и преодоления лексической интерференции необходимо намеренно обращать внимание студентов младших курсов на потенциально интерферирующую лексику. Уменьшение языковой интерференции при изучении иностранного языка видится нам, безусловно, сложной и комплексной задачей, но использование аутентичных учебных материалов, аудиокурсов, газет, журналов, материалов сети Интернет, а также правильная организация работы над особенностями изучаемого языка, ведет к ее значительному сокращению.

---

---

Литература

1. Цанко Т.П., "О некоторых вопросах интерференции в преподавании русского языка как иностранного". - №1. – 2012.- С. 321-326.
2. Кузнецова И.Н. О лексической интерференции в одном и в разных языках. - М., 1990. – с. 44-45.
3. Меденцева Н.П. Лексическая интерференция в английской речи русскоязычных учащихся. – М., 2014. – с. 840-844.
4. Вайнрайх, В. «Языковые контакты. Состояние и проблемы исследования», Б. 2000
5. Алимов, В.В. «Интерференция в переводе», М., 2005
6. Komissarov V.N. Interference Problem in Translation//Interferenz in der Translation. Coll. scientific articles in English., It., and Russian languages/V.N. Komissarov. – Leipzig: VEB Verlag Enzyklopedie, 1989.– P.103–108.
7. Yu.S. Blazhevich, *Lexical interference in the context of language contact (as exemplified by the language of Russian emigrants residing in Portugal)*. Dissertation abstract. Belgorod, Russia, 2011 Accessed 21 March, 2017 Retrieved from <http://bsu.edu.ru/>
8. Мигович О.И. «Способы преодоления внутриязыковой и межъязыковой интерференции на примере лексики английского языка на младших курсах языковых ВУЗов».- 2018.- с. 26-33.
9. Верецагин Е.М. Понятие «интерференция» в лингвистической и психологической литературе. Иностранные языки в высшей школе. – М., 1968. – стр. 103-110.

**О ФОРМИРОВАНИИ НАУЧНОГО ПОТЕНЦИАЛА И  
ПОДДЕРЖКА УЧИТЕЛЕЙ РОДНЫХ ЯЗЫКОВ КОРЕННЫХ  
МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА В ХАНТЫ-  
МАНСИЙСКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ – ЮГРЕ**

**Дивеева Галина Вячеславовна**

*кандидат педагогических наук*

**Клюсова Виктория Викторовна**

*кандидат педагогических наук, доцент*

*Автономное учреждение дополнительного профессионального  
образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры*

*«Институт развития образования», г. Ханты-Мансийск, Россия*

Система образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры предоставляет обучающимся из числа коренных малочисленных народов Севера (далее – КМНС) возможности полноценного удовлетворения этнокультурных и языковых образовательных потребностей. Вопросы, связанные с этнокультурным образованием отражены в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации», в Федеральных государственных образовательных стандартах, Концепции по обучению родным языкам, литературе и культуре коренных малочисленных народов Севера, проживающих в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре. По состоянию на 2018-2019 учебный год в автономном округе получают:

– общее образование – 7 249 детей из числа коренных малочисленных народов Севера (что составляет 3,35% от общего количества обучающихся) в 276 общеобразовательных организациях автономного округа (2017-2018 уч. год – 294 общеобразовательных организаций – 6 840 детей);

– дошкольное образование – 3 014 детей из числа коренных малочисленных народов Севера (что составляет 3% от общего количества детей дошкольного возраста) в 278 дошкольных образовательных организациях автономного округа (2017-2018 уч. год – 281 дошкольных образовательных организаций – 3 034 ребенка).

Изучение родного языка («Родной язык», «Литературное чтение на родном языке») в общеобразовательных организациях проводится с 1 по 11 классы во внеурочной деятельности, в форме факультативных занятий. В об-

щеобразовательных организациях автономного округа работают 35 учителей родных языков и литературы.

Сегодня учителю родного языка следует использовать в своей работе различные технологии, формы и методы обучения – и, как следствие, достижение обучающимися новых образовательных результатов. Профессиональная деятельность учителя требует постоянного обновления и совершенствования мастерства, развития имеющегося опыта, повышения уровня компетентности.

В этих условиях на передний план выдвигается система дополнительного профессионального образования. Институт развития образования оказывает следующие виды работ, направленные на развитие научного и педагогического потенциала учителей родного языка и литературы, а также педагогов, ведущих предметы с этнокультурной составляющей содержания образования:

- повышение квалификации педагогов образовательных организаций, направленных на развитие этнообразования;
- методическое обеспечение образовательной деятельности;
- сопровождение инновационной инфраструктуры Югры по направлению «Реализация региональной и этнокультурной составляющей основных образовательных программ»;
- проведение конкурса профессионального мастерства в сфере образования «Педагог года Югры» в номинации «Учитель родного языка и литературы Ханты-Мансийского автономного округа – Югры»;
- обеспечение участия в заключительных этапах всероссийских мероприятий;
- проведение общественно-значимых мероприятий в сфере образования, науки и молодежной политики (конференции, форумы, конкурсные отборы);
- информационное обеспечение по актуальным вопросам этнообразования на официальном сайте АУ «Институт развития образования» [www.ig086.ru](http://www.ig086.ru).

Повышение уровня профессиональной подготовки учителей осуществляется через систему повышения квалификации педагогов. Институт развития образования реализует дополнительные профессиональные программы для учителей родного языка и литературы, воспитателей ДОУ, педагогов системы дополнительного образования и иных категорий педагогических работников, реализующих образовательные программы этнокультурной направленности, нацеленные на повышение уровня профессиональной компетенции педагогов образовательных организаций, по таким темам как:

- Методические основы включения региональной составляющей в содержание образовательной области «Технология»;
- Проектирование образовательного процесса для достижения предметных, метапредметных и личностных результатов по интегрированному курсу «Югра - мое наследие»;

- Совершенствование методики преподавания родного языка и литературы коренных малочисленных народов Севера в условиях реализации ФГОС;

- Этнокультурное воспитание и образование в условиях ФГОС;

- Инновационная деятельность по реализации и этнокультурной составляющей основных образовательных программ с учетом региональных, национальных и этнокультурных особенностей Ханты-Мансийского автономного округа – Югры;

- Особенности планирования этнокультурного содержания основной образовательной программы дошкольного и начального общего образования;

- Особенности подхода к преподаванию хантыйского языка, литературы и культуры;

- Систематический курс грамматики хантыйского языка и другие.

Важным направлением работы Института является научно-методическая поддержка учителей родных языков и литературы, а также педагогов работающих по программам этнокультурной составляющей. В помощь педагогическим работникам разработаны и изданы методические материалы, тематика и проблематика которых определялась необходимостью развития актуальных для системы образования автономного округа направлений:

- Методические рекомендации по организации образовательной деятельности по предметным областям «Родной язык и литературное чтение на родном языке» (уровень начального общего образования) и «Родной язык и родная литература» (уровень основного общего образования) в образовательных организациях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в 2018-2019 учебном году / сост. Г. В. Дивеева;

- Реализация этнокультурной составляющей в рамках основной общеобразовательной программы основного общего образования: методические рекомендации / сост. С. А. Собянина;

- Методическое пособие по сохранению и развитию родных языков для общеобразовательных организаций (из опыта работы общеобразовательных организаций) / сост. Е.У. Акбаш;

- Адаптационные технологии по работе с детьми из числа коренных малочисленных народов Севера на основе психо-физиологических особенностей народов ханты, манси, ненцев: методические рекомендации для образовательных организаций с этнокультурным компонентом содержания образования / сост.: Г. В. Дивеева, Н. И. Величко;

- Методические рекомендации по разработке примерной образовательной программы по родному (ненецкому) языку / сост.: Н. И. Величко, Ф. А. Гизатуллина;

- и другие. Доступ к данным материалам свободный, они располагаются на сайте АУ «Институт развития образования» в разделе «Библиотека».

Одним из важнейших достижений последних лет стало введение ОГЭ и ЕГЭ по языкам коренных малочисленных народов Севера. Это позволяет не только стандартизировать требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся, но и дает возможность выявить наиболее проблемные вопросы обучения родным языкам. Сотрудниками Института разрабатываются контрольно-измерительные материалы по мансийскому и хантыйскому (казымский, сургутский диалект) языку и литературе, которые позволят выявить уровень знаний по основным блокам содержания обучения родному языку и литературе. Результаты ОГЭ/ЕГЭ по родным языкам и литературе могут использоваться и для совершенствования методики преподавания родного языка и литературы в конкретных образовательных организациях, а также совершенствования дополнительных профессиональных программ, модулей, междисциплинарных курсов, в том числе, по вопросам формирования рабочих программ общеобразовательных организаций, направленных на поддержку и развитие языков и культуры коренных малочисленных народов Севера, проживающих на территории муниципальных образований автономного округа, включая поддержку преподавания родных языков, литературы и культуры в организациях, осуществляющих образовательную деятельность.

АУ «Институт развития образования» является ответственной организацией по сопровождению формирования и функционирования региональной инновационной инфраструктуры Югры. Институтом осуществляется методическое сопровождение 11 региональных инновационных площадок в сфере образования по направлению «Реализация региональной и этнокультурной составляющей основных образовательных программ». В состав проектно-инициативных групп входят учителя родных языков, педагоги, ведущие предметы с этнокультурным содержанием образования, которые являются авторами проектов и образовательных программ этнокультурной направленности, в том числе и программ дополнительного образования, основанных на инновационном подходе. Принимают участие в планировании, организации и проведении мероприятий по сохранению родного языка и традиционной культуры коренных малочисленных народов Севера.

Инновационными площадками по реализации проектов и программ с этнокультурной составляющей на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры являются следующие образовательные организации:

- Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Белоярского района «Средняя общеобразовательная школа им. И.Ф. Пермякова с. Полноват», Белоярский район;
- Муниципальное автономное дошкольное образовательное учреждение Белоярского района «Детский сад «Олененок» с. Казым;
- Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Шугурская средняя общеобразовательная школа, д. Шугур, Кондинский район;

- Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Варьеганская общеобразовательная средняя школа», Нижневартовский район;
- Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение «Нижне-Нарыкарская средняя общеобразовательная школа», дер. Нижние Нарыкары Октябрьский район;
- Муниципальное автономное дошкольное образовательное учреждение «Детский сад «Ромашка», г. Советский;
- Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Русская средняя общеобразовательная школа», Сургутский район;
- Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Угутская средняя общеобразовательная школа», с.п. Угут, Сургутский район;
- Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Детский этнокультурно-образовательный центр»
- Муниципальное автономное дошкольное образовательное учреждение города Когалыма «Березка»;
- Муниципальное бюджетное дошкольное образовательное учреждение «Детский сад №8 «Умка», г. Урай.

Кураторами из числа профессорско-преподавательского состава, специалистами Института обеспечивается информационное, консультационное, экспертное сопровождение деятельности данных региональных инновационных площадок, изучение и анализ методических продуктов педагогов. Результаты деятельности региональных инновационных площадок обобщаются и используются на семинарах, региональных и международных научно-практических конференциях по вопросам изучения родных языков и литературы. Опыт участия учителей родного языка и педагогов в реализации инновационных проектов способствует изменению региональной системы образования, распространению позитивного инновационного опыта, нахождению новых путей диссеминации лучших педагогических практик.

Диссеминация педагогического опыта учителей родного языка проходит также посредством участия в конкурсах профессионального мастерства. В целях выявления, поддержки и поощрения творчески работающих педагогов, повышения статуса учителей родных языков и литературы, распространения педагогического опыта и профессионального мастерства, а также создание дополнительных условий для сохранения и поддержки развития обско-угорских языков, родной литературы и культуры на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры АУ «Институт развития образования» проводит конкурс профессионального мастерства в сфере образования «Педагог года Югры» в номинации «Учитель родного языка и литературы Ханты-Мансийского автономного округа – Югры». В рамках конкурса участники раскрывают профессиональное кредо, жизненные приоритеты, ценностные ориентации, связанные с профессиональным самоутвержде-

нием; умение продуктивно работать в команде и выстраивать конструктивное взаимодействие, создавать работоспособные модели проектов; демонстрируют высокий уровень владения хантыйским, ненецким и мансийским языками, умение использовать современные инновационные технологии, диалог культур, делятся опытом и достижениями, демонстрируют уровень педагогического мастерства, знание своего предмета и способность выйти в обучении на межпредметный и метапредметный уровни.

Институт развития образования является организатором обучающих и информационно-просветительских мероприятий: семинаров, форумов, конференций, нацеленных на рост информированности, профессиональной компетенции педагогов, ведущих предметы этнокультурной направленности.

На протяжении последних лет традиционными стали «Форум учителей родных языков коренных малочисленных народов Севера» и дискуссионная площадка «Развитие родных языков и литературы коренных малочисленных народов Севера в этнообразовательном пространстве Югры» в рамках Филологический форум Югры «Филологическое образование в поликультурном пространстве как условие формирования инновационной культуры современного человека». Целью данных мероприятий является создание единого пространства для обсуждения современных технологий, методов и приемов образовательной и просветительской деятельности по реализации приоритетных направлений повышения качества филологического образования в поликультурном пространстве. На данных площадках плодотворно обсуждаются следующих вопросов:

- актуальные проблемы развития литературы народов Севера;
- применение современных образовательных технологий в преподавании родного языка и литературы коренных малочисленных народов Севера;
- модернизация содержания учебных пособий на родных языках с учетом требований ФГОС НОО, ФГОС ООО;
- проблемы и перспективы развития образования этнокультурной направленности в условиях реализации ФГОС общего образования;
- внедрение Концепции развития этнокультурной системы образования в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера Ханты-Мансийского автономного округа – Югры;
- развития кадрового потенциала в этнокультурном образовательном пространстве.

По итогам работы форума и площадки участники направляют декларацию с предложениями в адрес органов исполнительной власти.

Еще одним из направлений в работе АУ «Институт развития образования» является проведение семинаров-практикумов «Лингвистическая школа» для педагогов, использующих в профессиональной деятельности обско-

угорские языки. Особое внимание уделяется методическим вопросам преподавания родных языков.

Поддержка профессионального развития педагогов системы этнокультурного образования, в том числе через материальное стимулирование при наличии высоких показателей деятельности, осуществляется через организационно-методическое сопровождение конкурсных отборов в сфере образования на получение денежного поощрения из средств окружного и федерального бюджетов. При использовании представленных мер поощрения исследовательская активность учителей возрастает, так как они могут раскрыть свои интеллектуальные, творческие способности, реализовать потребности в росте профессионализма, иными словами – развить свой скрытый научный и исследовательский потенциал.

Финансовая поддержка и материальное стимулирование педагогических работников образовательных организаций из средств окружного бюджета осуществляется по результатам конкурсных отборов по трём номинациям:

- «Лучший педагог (преподаватель) общеобразовательной организации»;
- «Лучший педагог (воспитатель) дошкольной образовательной организации»;
- «Лучший педагог (преподаватель) дополнительного образования детей».

Информационное и методическое обеспечение по актуальным вопросам этнообразования осуществляется на официальном сайте АУ «Институт развития образования», где представляется педагогам открытый доступ к информации научно-методического и образовательного характера.

В целом, деятельность АУ «Институт развития образования» способствует формированию научного потенциала, повышению уровня компетентности учителей и поддержке профессионального развития педагогов системы этнокультурного образования.

УДК 001.92

## НАУКА КАК РАЗВИВАЮЩАЯСЯ СИСТЕМА

**Масалимов Ряз Ниязович**

*Доктор социологии, кандидат исторических наук  
Международная академия науки и высшего образования (IASHE), г.  
Лондон.*

**Тальпова Аида Чингизовна**

*Кандидат педагогических наук, доцент  
Бирский филиал Башкирского государственного университета,  
г. Бирск, Россия.*

В результате локальных кризисов 2008 и 2014 годов и начавшегося глобального кризиса 2020 г. стало очевидным, насколько была губительной для развития науки и научной мысли политика правящих элит, господствующего класса, истеблишмента в ведущих странах мира, включая и нашу Россию, слишком уповавших в ренессанс религий и духовности. Нобелевский лауреат академик В.Л. Гинзбург (1916-2009) говорил, что ситуация с лженаукой – это лакмусовая бумажка состояния общества. Нельзя сознательно вести в заблуждение собственный народ. Тем более потворствовать и плодить лженауку, играя на каких-то врожденных свойствах человека. Кстати, в основе наркомании и преступности тоже лежат определенные врождённые качества человека, но никто не говорит, что с этими пороками не надо бороться.

Известный своими любопытными, но порою весьма эклектичными, гипотезами русский ученый Л.Н. Гумилев писал: «Когда Наука была в зачатке, люди представляли мир как собрание недвижимых предметов: звезд, гор, морей, а если им приходилось наблюдать движение – смену дня и ночи, произрастание трав или старение своих близких, то они считали эти формы движения циклическими. Осуждать их за это было бы несправедливо: ведь обыватели XX века воспринимают мир так же» [2, с. 327]. Но и в XXI веке обыватели не далеко ушли, даже циклическое видение мира стало более осязаемо, – по крайней мере, у нас, в России, как бы снова все возвращается назад.

Любая наука отвечает, в конечном счете, на какой-то основной вопрос. Для математики, в самом примитивном виде, это вопрос «сколько?», для истории «когда?», для географии «где?» и т.д. К середине XX века практически все ответы на эти вопросы были получены. Однако к этому времени появляется другой, куда более интересный, вопрос «почему?». И тут же выясняется, что, во-первых, настоящая наука только начинается, и, во-вторых, что они теснейшим образом взаимосвязаны. Последний вопрос, может быть, не окончательный, но ответ на него ставит точку на современный этап развития науки.

Так, когда ученые 10 сентября 2008 г. официально заявили о создании Большого Адронного Коллайдера (Large Hadron Collider), некоторые стали считать, что это устройство приведет к уничтожению всего мира. Вот какова сила предрассудков и исторической инерции! Проект ускорителя частиц за 6 млрд долл. был создан для разгона протонных пучков по 27-километровой тоннельной петле с последующим столкновением, что приводит к образованию микроскопических «черных дыр», которые, как считается, появились сразу же после Большого взрыва. Некоторые полагали, что образовавшиеся в результате эксперимента «черные дыры» будут бесконтрольно увеличиваться, пока не поглотят Землю. Однако ученые отвергли эти предположения, и оказались правы, так как уже подсчитано, что каждая «черная дыра» обладает пределом, после которого она испаряется. Данный феномен известен под названием «излучение Хокинга».

Наука — развивающаяся система знания, которая переходит в познании реальности с одного горизонта на другой. Но на каждом горизонте разрабатываются лишь «опорные точки», позволяющие продвинуться дальше в общем понимании реальности. Научный прогресс не похож на наступление цепи бойцов по ровному полю, это продвижение малых отрядов по извилистым горным тропам и ущельям. Тщательное, тем более окончательное изучение наукой частных вопросов невозможно. По очень многим вопросам, которые требуют политического решения, запас имеющегося знания просто недостаточен, чтобы дать бесспорный ответ. Эксперт, даже если он хорошо владеет этим запасом знания, при суждении по конкретному вопросу должен экстраполировать его в области неопределенности, а это уже — творческий процесс, который не подчиняется строгим нормам научной процедуры. Проводить же дополнительные исследования, когда уже начаты дебаты по конкретному вопросу, обычно нет ни времени, ни денег. Если же такие исследования делаются, то, как правило, лишь для поиска данных, подтверждающих позицию власти (политической или экономической, либо обеих вместе).

Наука в широком смысле включает в себя все условия и компоненты познавательной деятельности: - разделение и кооперацию научного труда; - научные учреждения, экспериментальное и лабораторное оборудование; -

методы научно-исследовательской работы; - понятийный и категориальный аппарат; - систему научной информации; - а также всю сумму накопленных ранее научных знаний.

Наука возникла как система точных знаний в результате великой интеллектуальной революции в период с XV по XIX века (если отбросить зачаточные формы науки до неё). В дальнейшем наука становится важнейшим социальным институтом, главной функцией которого является постоянное генерирование нового знания.

Академик В.И. Вернадский писал, что «наука есть проявление отдельных свободных человеческих личностей, создание их свободной, сознательной воли» [1, с. 334]. «Наука одна для всего человечества», - эта истина давно на устах ученых мира. Об этом же говорил и Нильс Бор при вручении ему Нобелевской премии [4].

Примечательны взгляды на развитие науки Карла Раймунда Поппера, предложивший свою философскую концепцию «критического рационализма», теорию роста научного знания, «фальсификационизм» как критерий демаркации науки от «метафизики» в отличие от принципа верификации, используемого логическим позитивизмом. Верификация – понятие, употребляемое в методологии науки для обозначения процесса установления истинности научных утверждений в результате их эмпирической проверки.

Идеи К.Р. Поппера нашли свое развитие в идеалистическом направлении англо-саксонской философии «критического реализма» и используются для противопоставления между предметом познания и знанием субъекта о нем.

Одним из ярких представителей так называемой исторической школы в методологии и философии науки был американский ученый Томас Сэмюэл Кун, выдвинувший концепцию исторической динамики научного знания. В ней автор представил историю науки как чередование эпизодов конкурентной борьбы между различными научными школами. В рамках этой концепции, по мнению Т.С. Куна, происходит постепенное продуцирование входящих в нее систем, в результате это дает синергетический эффект. Томас Кун признаёт объективный характер научного знания, в то же время считает его истинность относительной и отвергает какую-либо направленность развития науки [3].

Некоторые идеи Т.С. Куна и К.Р. Поппера развил американский ученый австрийского происхождения Пауль Карл Фейерабенд (P.K. Fejerabend). Методологическая концепция П.К. Фейерабенда («эпистемологический анархизм») явилась итогом критики позитивистской методологии некоторых идей Поппера и Куна и опирается на принцип профилерации (размножения) теорий: чем больше теорий, несовместимых с признанными, тем динамичное развитие науки. Принцип пролиферации призван обосновать плюрализм в методологии научного знания.

Таким образом, ещё во второй половине XX века были заложены основы плюрализма в научной методологии, который постепенно к началу XXI столетия прочно утвердился в форме полидисциплинарности (мультидисциплинарности).

В заключение надо указать на один важнейший момент развития наук. В 1960-е годы произошёл очень сильный рывок в науке и технике, когда в Советском Союзе человек полетел в космос (Примечательно, что именно в это время в СССР вышли в переводах работы Поппера и Фейерабенда [5; 6]). В ответ на это, осознав своё отставание, США вложили огромные деньги в создание учебников физики, в модернизацию школьной программы, в создание музеев собственно науки, и дальше пошла эта эпидемия популяризации по всему миру. Современная наука очень дорогая, поэтому важно, как к ней относятся избиратели; это делается предметом политики. Популяризация стала важнейшим атрибутом выживания науки. В современных больших университетах любому профессору его популярная книжка зачтется в заслугу практически наравне с серьезной научной монографией.

### Список использованной литературы

1. Вернадский В.И. *Труды по истории науки в России*. – М.: Наука, 1988. – 468 с.
2. Гумилев Л.Н. *Конец и вновь начало: Популярные лекции по народоведению*. – СПб.: «Ленинградское издательство», 2008. – 352 с.
3. Кун Томас. *Структура научных революций*. – М.: АСТ, 2003. – 605 с.
4. *Новые идеи в физике. Сборник № 10: Строение атома. III*. – Пг.: КИТТ “Образование”, 1924. – 104 с.
5. Поппер Карл. *Логика и рост научного знания: Избранные работы*. – М.: Прогресс, 1983. – 605 с.
6. Фейерабенд П.К. *Избранные труды по методологии науки*. – М.: Прогресс, 1986. – 543 с.

**ИННОВАЦИОННАЯ РОЛЬ АРАБО-ЯЗЫЧНЫХ ФИЛОСОФОВ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ В ИСТОРИИ АНГЛИЙСКОЙ  
ФИЛОСОФСКОЙ МЫСЛИ**

**Шадманов Курбан Бадридинович,  
Хакимова Мухаббат Алимовна**

*Бухарский государственный медицинский институт  
Бухара, Узбекистан*

Мир на любой стадии следует рассматривать не разрозненно, а в его единстве и целостности, в связях и общих моментах, во всеобщем движении, с присущими ему противоречиями и противоборствующими силами. В связях и общениях между частями и ступенями развития мира проблема преемственности во времени и пространстве имеет первостепенное значение. Под этим углом зрения мы рассматриваем линию преемственности мусульманского Возрождения, идущего от Востока к Ренессансу Запада, и, в частности, английского Возрождения. Историческая взаимообусловленность традиций однозначно свидетельствует об обусловленности английского Возрождения Средневековьем и особенно мусульманским Возрождением (X-XIII века). Естественно, преемственность в развитии философии Востока и Запада выражалась по-разному на различных этапах. В IX-XIII веках на Востоке, главным образом в Центральной Азии, передовые мусульманские мыслители, возрождая эллинскую и эллинистическую философию, дали ей свою интерпретацию и в таком виде познакомили с ней представителей западного мира. Так осуществлялась преемственная связь между философией античности и философией Средневекового Востока, с одной стороны, и между философской мыслью арабо-язычного культурного мира и философией Запада – с другой. Именно арабо-язычная философия в свое время (IX-XIII века) оказала огромное влияние на философию Западной Европы, способствуя тем самым синтезу этих культур. Говоря об этой философии, мы имеем в виду результат усилий многих народов Центрально-азиатского региона, тюрков, персов, арабов, сирийцев, евреев, таджиков, каждый из которых создал свою культуру и на фундаменте относительной общности их исторических судеб, социально-экономических, духовно-политических путей развития дал мощный импульс философским, естественнонаучным, общественно-политическим концепциям, между которыми оказалось много общего.

Начиная с VII века, происходило объединение арабских племен, вслед за которым последовала невероятно быстрая их экспансия на север Африки, на обширные территории Ирана, Средней Азии и Закавказья. На Западе арабские владения простирались по африканскому побережью Средиземного моря вплоть до Пиренейского полуострова, завоевание большей части которого было завершено в середине второго десятилетия VIII века. Господство арабов в Испании, длившееся почти восемь веков, обусловило расцвет арабо-язычной мусульманской культуры на Западе, развитие «арабо-испанской» философии, появление таких крупных мыслителей как Ибн Баджа (ум. В 1138 г.), давший материалистическую интерпретацию философии Аристотеля, Ибн Туфейль (1110-1185), который, находясь под сильным влиянием неоплатонизма, создал философский трактат «Роман о Хайе, сыне Якзана», и Ибн Рушд (1126-1198), как бы подытоживший всю арабо-язычную философскую культуру, и создавший учение, ставшее важной вехой в истории всеобщей философии. Синтез культуры народов, вошедших в территорию Халифата, особенно Маверауннахра и Ирана, и дальнейшее развитие ее в Испании стали вехой для народов Европы, особенно для государств, приграничных с Испанией. Следовательно, они явились толчком к становлению и развитию культур народов Запады. Культура мусульманского Востока оказывала свое воздействие на культуру Запады различными путями.

Признано, что для усвоения и ассимиляции Европой достижений философии, естествознания, медицины, астрономии и математики, созданных в VIII-XIII веках на территории, начиная с Северной Африки и Пиренейского полуострова и до границ Китая, понадобилось свыше пяти веков. И. Н. Голенищев-Кутузов, ссылаясь на французского ученого Г. Куарди и его работу «Арабская философия в средневековой Европе» (Париж, 1847), пишет: "В Багдаде, при дворе Аббасидов, в Кордове Омайядов и Альмавидов в VII-XII веках процветали замечательные школы ученых, связанные с математиками и мыслителями мусульманской Средней Азии. Таким образом, от Самарканды до Толедо тянулась одна линия культурного развития. Европа до самого XII века была лишь периферийной областью греко-арабской науки..."[4, с.60]. Это подтверждают и работы Уотта У. Монтгомери и Ф. Дитерици. Уотт У. Монтгомери свидетельствует о том, что в "XIII веке европейские ученые, интересующиеся наукой и философией, осознали, как много им надо учиться у арабов (т.е. арабо-язычных ученых – К. Ш.), и принялись штудировать основные арабские труды, а также переводить главные из них на латынь...", а так же "все последующее развитие европейской философии в глубоком долгу у арабских авторов; и Фома Аквинский столь же обязан аристотелианству Аверроэса, как и Сигер Брабандский"[5, с.82]. Ф. Дитерици отмечает, что средневековая Европа ознакомилась с древнегреческой философией прежде всего через арабыязычную философию, благодаря трудам Фараби, Ибн

Сины, Ибн Рушда [10, с.34]. По мнению Гюи в Европе XII-XIII веков после знакомства с переводами трудов ученых мусульманского мира появляется потребность сближения вообще с Востоком и его культурой. В 1311-1312 годах по указу Венского Собора в университетах Парижа, Рима, Оксфорда, Болоньи, Саламанки организуются кафедры восточных языков. Целью их являлось использование сокровищниц восточной науки [6, с.513-514].

В Средние века культура народов арабо-ираноязычного мира пережила два периода развития – восточный и западный. Первый охватывает VIII-IX века и знаменуется творческим расцветом народов Мавераннахра, Месопотамии, Сирии и Египта. Центрами культуры тогда являлись Бухара, Самарканд, Багдад, Басра, Каир, Дамаск. С переводом столицы Халифата из Дамаска в Багдад (762 г.) наступает качественно новый этап взлета научной мысли. Аббасидские халифы ал-Мансур (754-775гг.), Харун ар-Рашид (786-809гг.) и его сын ал-Маъмун (813-833гг.) не только благосклонно относились к наукам, но и активно покровительствовали их развитию, особенно философии, математике, астрономии. Многие ярчайшие звезды науки – ученые-энциклопедисты, творившие в Багдаде, являлись нашими соотечественниками, ставшими впоследствии основными создателями передовой науки и философии. В Мерве, где сын Харун ар-Рашида Маъмун собрал вокруг себя целую плеяду блестящих ученых – выходцев из Хорезма, Ферганы, Согдианы, Шаша, Фараба, научный костяк составили такие ученые, как Мухаммад Муса Хорезми, Аббас ибн Саид Джавхари, Ахмад Фергани, Ахмад ибн Абдаллах ал - Марвази (известный как Хабаш ал-Хасиб), Абу Бакр Ахмад бин Али ал-Марвази. В Багдаде, в «Байт ул-Хикма» («Академия Маъмуна»), и Хорезме (Вторая Академия Маъмуна) трудились, в основном, ученые – выходцы из Хорасана и Мавераннахра [2].

Центрально-азиатский регион (Бухара, Самарканд, Мерв, Хорезм, Балх), будучи перекрестком мировых торговых путей, являл собой своеобразную богатую культуру и стал центром развития передовой науки и философии, сыграв решающую роль в формировании Багдадской "Байт ул-Хикма". По справедливому утверждению многих ученых, эта эпоха была периодом широчайшего распространения Среднеазиатской, иранской, хорасанской культуры, науки, литературы и искусства на страны, завоеванные арабами, эпохой усвоения ими этих культур. Дж. Бернал, рассуждая о развитии науки в исламском мире, пишет: "В то время как восточные империи и мусульманский мир переживали период блестящего расцвета, большая часть Европы все еще страдала от хаоса, вызванного падением Римской империи и варварскими нашествиями" [1, с.170]. Справедливо будет также привести слова русского ученого, академика Н. И. Конрада о сформировавшейся в IX-XI вв. в Центральной Азии культуре и науке: «Обратимся к мусульманскому миру, и прежде всего к мусульманскому миру Средней Азии IX-XI

веков. Нам известно, что в эти столетия там имел место величайший для того времени расцвет науки, философии, просвещения. Но также известно и то, что ал-Фараби, Ибн Сина (Авиценна), ал-Хорезми, ал-Беруни и другие великие современники этого расцвета создавали направление тогдашней научной и философской мысли, переняв философское и научное наследие древнего мира. Они обратились ко всем источникам великих древних цивилизаций, с которыми их народы оказались связаны в своих исторических судьбах. ...Средняя Азия еще в древнейшие времена была местом скрещения путей к важнейшим источникам человеческой цивилизации и сама представляла один из центров этой цивилизации. Поэтому передовые деятели науки и философии среднеазиатского мира IX-XI веков – подлинны гуманисты по своим принципам, создавая новую образованность, новое просвещение, перешагнули через какую-то историческую полосу, лежащую посередине между их временем и древним миром, иначе говоря, через свои «средние века» [7, с.217].

Второй период охватывает XI-XII века, ознаменовавшиеся расцветом арабской культуры в Испании. Центры культуры перемещаются в Кордову, Севилью, Толедо и другие города на Пиренейском полуострове. Испания, ставшая фундаментом и посредницей мусульманской культуры Востока в целом и философии Центрально-азиатского региона Халифата, в частности, явилась аванпостом всей арабоязычной культуры, передавшей в страны Западной Европы достижения культуры, науки, архитектуры всех регионов Халифата. На этой почве возросла слава таких больших и процветающих городов арабской Испании как Кордова, Толедо, Севилья, Волублис, Валенсия, Мурсия, Гранада, а также целого ряда талантливых просветителей, как поэт Ибн Зайдун (1003-1071), поэт-философ Ибн Хазм (994-1064), Ибн Туфейль (1110-1185), ученый-философ Ибн Рушд (1126-1198), суфий-философ ибн ал-Араби, философ Рабби Моше бен Маймун (Маймонид, 1135-1204), историки – путешественники Ибн Джубайр (1145-1228) и Ибн Баттута (1304-1377) и другие. Культура восточной части ирано-арабоязычного мира находит своё естественное продолжение в культуре его Западной части. Развитие культуры на Востоке подготовило почву для её расцвета на Западе. По свидетельству многих ученых, культуры этих двух частей ирано-арабоязычного мира и по содержанию и по форме настолько были похожи, что современники характеризовали Западную культуру, перенесенную на Восток, словами из Корана: “Это – наш же товар, возвращенный нам” [3, с.470-471].

Завоеванный арабами далекий Пиренейский полуостров, начиная с IX века, становится одной из передовых стран мира: в Андалузии растут производительные силы, ширятся экономические связи с Западными и Восточными странами, развиваются города и городская культура, расцветают

торговля и ремесла. Все это служит благодатной почвой и обосновывает расцвет арабской культуры на Западе, включая и царицу наук - философию в лице ее ярчайших представителей - Ибн Баджа (ум. в 1138 г.), Ибн Туфейля (1110-1185), Ибн Рушда (1126-1198), на философские и научные концепции которых решающее влияние оказала философия Фараби. Первый из перечисленных философов знаменит тем, что дал материалистическую интерпретацию философии Аристотеля; второй, Ибн Туфейль, находясь под сильным влиянием философии неоплатонизма, создал философский труд «Роман о Хайе, сыне Якзана»; третий, Ибн Рушд (Аверроэс), - как бы подытожил всю арабоязычную философскую культуру и создал учение, ставшее важной вехой в истории всеобщей философии. Многие ученые, приезжавшие на Пиренеи – центр мусульманской цивилизации - из других Стран Европы, чтобы купить арабские книги для перевода их на латынь, в большинстве своем не интересовались ортодоксальными мусульманскими теориями [8, с.9], приобретая только суфийскую литературу и отдельные научные трактаты. Деятели науки и искусства из различных стран мусульманского Востока также стекались в Андалузию, где они находили лучшие условия для творческой работы.

Приблизительно с середины XII века, когда центр арабо-язычной культуры и философии прочно обосновался на Пиренеях, философия великих мыслителей мусульманского Востока ал-Кинди, Фараби, Ибн Сина, ат-Термизи – становится главным источником философии арабского Запада. В трудах этих мыслителей, в силу вполне определенных исторических обстоятельств, происходит значительное смещение обликов философии в культуре, когда она понимается расширительно и по сути дела отождествляется в сознании с научным знанием. Необходимо при этом ещё раз подчеркнуть особую роль восточных перипатетиков в этом процессе. Именно это философия и поразила современников своей огромной внутренней духовной силой, позволившей возможно впервые в истории поставить, теоретически сформулировать всю основную гамму проблем всеобщего универсального уровня, касающихся всех пластов, форм и типов бытия и, прежде всего, бытия человека и бытия общества. Именно восточный перипатетизм лег в основу арабского перипатетизма на Западе. Эта философия явилась в истории новым колоссальным по своей силе полюсом духовности, консолидировавшим в себе на протяжении IX-XIII вв. все проявления прогрессивной рациональности, плодотворно синтезируя, при этом, культуры Востока и Запада.

Философия Аристотеля и её интерпретация, легшая в основу восточного перипатетизма ал-Кинди, Фараби и Ибн Сины, естественнонаучные открытия и вольнодумство этих великих мыслителей были восприняты и развиты дальше на арабском Западе Ибн Баджей, Ибн Туфейлем и Ибн Рушдом. Это преемственно перешедшее из философии Аристотеля и античного перипа-

тетизма в философию восточных перипатетиков наиболее значительные вопросы о вечности материи, о видах разума и связанные с ними проблемы материи и формы, возможности и действительности и некоторые другие. Говоря о преемственности философских идей, важно отметить, что Ибн Рушд в качестве источника своей концепции, утверждающей вечность мира, называет учения Фараби и Ибн Сины [9, с.413]. Таким образом, философия арабо-язычного Востока была перенесена на Пиренеи, и на ее основе была разработана и расцвела философия арабского Запада (Ибн Туфейль, Ибн Рушд, ал-Араби), которая, в свою очередь, дала мощный толчок всей европейской мысли и, прежде всего, английской, сделав очень многое для формирования и развития теоретического мышления вплоть до эпохи Ренессанса, когда европейская философия, органично и прочно стоящая на античной (древнегреческой) традиции, переданной ей восточными перипатетиками, смогла не только выявить и очертить проблемное поле философии, но и сформулировать собственный язык, понятийно-категориальный ряд, утверждая и неизменно поддерживая ничем не ограниченный интеллектуальный поиск, в том числе поиск ответов на ею же поставленные вопросы. В этом также сказалась преемственность связи философии Востока и Запада.

Влияние Востока прослеживается не только в философии, науке; оно заметно ощутимо и в художественной литературе. В литературе любой европейской страны можно найти следы суфийских влияний – тасаввуф. Характерные суфийские черты отличают самые разнообразные литературные произведения, начиная, по крайней мере, с II тысячелетия до нашей эры с апогеем в VIII и XVIII веках нашей эры. Суфизм приобрел восточный оттенок, так как он долгое время существовал в рамках Ислама, но настоящего суфия можно было встретить и на Западе, и на Востоке в лице представителя любой профессии. "Быть в миру, но не от мира", быть свободным от честолюбия, алчности, интеллектуальной спеси, слепого повиновения обычаю и благоговейного страха перед вышестоящими лицами - вот идеал суфия. Как близко это перекликается с идеалом представителей английского Возрождения! Напрасно здесь искать случайность. Нам представляется здесь более к месту говорить об исторической преемственности в этом плане. Легенда о Вильгельме Телле появляется в "Парламенте птиц" (XII век) задолго до появления в Швейцарии, а то, что члены немецких гильдий стрелков из лука (если верить "Malleus Maleficarum", руководству по охоте за ведьмами, 1460 г.) стреляли по симметрично расположенным яблокам "во имя Дьявола", наводит на мысль о мусульманских влияниях. Хоть Дон Кихот (Арагонцы и провансальцы произносят "Кишот") и представляется типичным из всех испанцев, сам Сервантес признавал, что при создании этого образа он пользовался каким-то арабским источником. Действительно, повествование Сервантеса очень часто напоминает случай из

жизни легендарного суфийского учителя Сиди Кишара, включая и известный случай, когда он принял мельницы, правда не ветряные, а водяные, за 11 гигантов. Раймонд Лулли, мистик и мученик с Майорки, признавал, что его поэма "Повесть о любящем и любимой" (1283 год) была написана по суфийскому образцу.

Каталонский христианский мистик брат Ансельм из Турмеды был также хорошо известен как просвещенный суфийский мудрец Абдулла ал-Тарджуман, то есть "Толкователь". Английский монах и ученый Роджер Бэкон, который читал лекции по философии в Оксфорде, опасаясь вызвать раздражение университетских авторитетов, тщательно избегал прямых ссылок на «просвещенных» (т.е. суфиев – К.Ш.) и называл этот образ мышления попросту «восточным». Профессор Асин из Мадрида и его коллеги проследили связь Роджера Бэкона со школой просвещенных в Кордове. Установлено также, что святой Франциск Ассизский основал францисканский орден, к которому Роджер Бэкон присоединился в 1247 г., испытав при этом огромное влияние Авицеброна (Сулейман ибн Яхья ибн Джабриоль по-мусульмански, а его настоящее имя - Соломон бен Гебироль - 1021-1058), который являлся самым выдающимся представителем школы «просвещенных» (суфиев) в Кордове, основанной Ибн Массарой (883-931 гг.) [8, с.12-15]. Суфии из школы просвещенных научили Р. Бэкона тому, что есть разница между накоплением информации и познанием с помощью настоящего эксперимента [8, с.22].

Джефри Чосер - основоположник английской литературы - также испытал влияние известных суфийских поэтов. Аверроэс и Абу Бакр (Абубацер) пользовались огромным авторитетом в христианских университетах. А они, в свою очередь, ссылались на суфийские труды ал-Газали (1058-1111), известного в Европе под именем Альгазель и признанного высшим авторитетом мусульманского мира в вопросах теории, заслужив тем самым титул «Шайх-уль-Ислам» (Опора ислама). Не случайно Френсис Бэкон в своей утопии «Новая Атлантида» остров счастливых людей назвал на арабский манер «Бенсале́м», а их короля – Аль Табин.

Итак, мы рассмотрели инновационную роль арабо-язычных философов Центральной Азии в истории европейской и английской философской мысли, дав самую общую комплексную постановку данной проблемы и установив, на наш взгляд, её методологическое значение, поскольку последнее обусловлено тем, что она фокусирует в себе фундаментальные задачи культурно-исторического знания на современном этапе. Задачи эти, связанные с исследованием процессов развития культуры как системы, с выявлением в них противоречивого единства и взаимозависимости общих и регионально-неповторимых свойств, как нельзя лучше стимулируют поиск в данном направлении и задают ему исходные теоретические ориентиры.

**Литература**

1. Бернал Д. Ж. *Наука в истории общества*. - М., 1956. -С. 167
2. Сулейманова Ф. *Восток и Запад*. -Т.: А. Кадыри, 2001. -С. 210;
3. Крачковский И.Ю. *Арабская культура в Испании*. М., 1937. -С. 11-12.
4. Голенишев-Кутузов И.Н. *Данте и предвозрождение. Литература эпохи Возрождения*. -М., 1967. -С. 60.
5. Монтгомери У. У. *Влияние ислама на средневековую Европу*. -М., 1976. -С. 82.
6. Гюи. *Влияние крестовых походов на западную цивилизацию*// *Ж. Ате-ней*. -1858. -№24. -С. 513 – 514.
7. Конрад Н.И. *Средние века в исторической науке. Избр. труды*. - М., 1975. -С.217.
8. Идрис Шах. *Суфизм*. -М., 1994.
9. Ибн Рушд. *Опровержение опровержения*// *Избр. произведения мыслителей стран Ближнего и Среднего Востока IX-XIV вв.* -М.,1961.
10. Dietirici F. *Die Philosophie der Araber im 9, 10 Jahrhunderten*. 4. Buch, *Logik und Psychologie*. Leipzig. 1868. S. 34.

## **МУЗЫКА ДЛЯ ОРКЕСТРОВ РУССКИХ НАРОДНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ КОМПОЗИТОРОВ РОССИИ**

**Лебедева Мария Александровна**

*лауреат международных конкурсов, солистка Государственного  
русского народного оркестра «Малахит», аспирантка  
Челябинского государственного института культуры по  
направлению подготовки Искусствоведение, направленность  
(профиль) Музыкальное искусство*

**Научный руководитель – Бычков В.В.,**

*доктор искусствоведения, профессор,  
Челябинский государственный институт культуры*

Русские народные инструменты стали ярким явлением в жизни народа. Заложенные в них основы национального мироощущения на протяжении многих веков органично входили в музыкальный быт. Исполнительское искусство на народных инструментах – это сложное и многогранное явление. История исполнительства на народных инструментах насчитывает не одно столетие. Инструменты и исполнительство в процессе исторической эволюции претерпевали различные изменения, как и вся музыкальная культура. Несмотря на многочисленные возникающие трудности, уровень народно-инструментального жанра на современном этапе достаточно высок, а исполнительство на народных инструментах продолжает развиваться благодаря музыкантам, педагогам, их любовь к народной музыке вселяет уверенность, что совершенствование инструментов продолжится, и музыкальные произведения композиторами будут сочиняться.

Музыкальную культуру России нельзя представить без русских народных инструментов, ведь они известны и популярны не только в нашей стране, но и во всем мире. Становление и развитие народно-инструментального исполнительства, конечно, сопровождалось разного рода трудностями, и одна из них – это проблема с репертуаром. Действительно, в связи появлением музыкально-образовательной системы и развитием профессионализма у исполнителей на народных инструментах все более ощущалась нехватка оригинальных сочинений: концертов, симфоний, сонат, сюит, миниатюр и т.д.

Любой народный инструмент – это часть истории этноса. Инструменты способны раскрыть нравы и обычаи того или иного народа, поведать о его культуре. Например, русские народные инструменты раскрывают нам богатство широкой русской души, ее яркий, колоритный творческий нрав. Подтверждение этому – мелодичный характер русской музыки, ее многоголосие. Интерес к оригинальной музыке не снижается, хотя были противники такой музыки всегда и сейчас они есть, по этой причине, но не только, растут требования к качеству нового репертуара.

Официальной датой рождения русского народного искусства принято считать 1888 год – год образования известного ансамбля В.В. Андреева. «История отечественного профессионального народно-инструментального искусства насчитывает более века. Изучение истории требует комплексного подхода – рассмотрения в диалектическом единстве развития традиций исполнительства, композиторского творчества и эволюции инструмента в широком музыкально-историческом контексте» [2, с. 30]. Музыка для оркестров русских народных инструментов появилась в конце XIX века, когда В.В. Андреев настойчиво содействовал развитию любительских оркестров. «Одним из перспективных направлений была организация им с 1891 года балалаечных кружков в войсках – солдаты по окончании службы становились пропагандистами балалаечно-домрового исполнительства» [5, с. 155].

Первый Великорусский оркестр был создан В.В. Андреевым в 1896 году в Санкт-Петербурге. Артисты оркестра завоевали признание публики высоким исполнительским мастерством, особой тонкостью пианиссимо, теплотой кантилены. Коллектив великолепно аккомпанировал солистам – с ним любили выступать Ф.И. Шаляпин, Н.Н. Фигнер, Е.Н. Каткульская и другие. Удалось и в обществе преодолеть стойкие предубеждения против балалайки, это позволило народно-оркестровой музыке занять достойное место в художественной жизни России.

Оркестр Андреева исполнял много обработок народной музыки. «Однако, вопрос, связанный с композиторскими интерпретациями народных песен, не так прост, как может показаться на первый взгляд. По большому счету все эти обращения к народным песням являются в большей или меньшей степени вольным переводом "фольклорных" произведений на язык письменного академического искусства. ... Народная музыка как бы стоит на месте (хотя на самом деле это вовсе не так), а письменная, постоянно черпая у нее нужную себе информацию, находится в движении. Этот процесс, конечно же, сам по себе позитивен, ибо новое "прочтение" родной народной музыки дает возможность для появления своеобразных элементов в композиторском творчестве» [4, с. 101].

Сегодня известно, что первые оригинальные сочинения для оркестра русских народных инструментов были написаны В.В. Андреевым (1861–1918).

В процессе становления оркестра определялся репертуар, тесно связанный со своеобразным характером звучания оркестра, выразительными и техническими его возможностями. Основа репертуара оркестра была определена: русский народный оркестр должен пропагандировать русскую народную музыку. Программы первых выступлений состояли из обработок народных песен и популярных мелодий, старинных вальсов, романсов. Со временем репертуар расширился за счет классической русской музыки. Весьма популярными у слушателей стали отрывки, попури из опер, национальный характер которых талантливо подчеркивали оркестранты.

Произведения, созданные Андреевым, до сих пор остаются репертуарными. Для своего оркестра он написал более тридцати пьес: Полонез № 1, вальсы «Фавн», «Искорки», «Воспоминания о Вене», «Бабочка», «Вальс-каприз», «Грезы» и другие. «Направленность андреевских произведений на самую широкую аудиторию обусловила претворение в них интонаций, широко распространенных в городской среде начала века, но отобранных автором с большим вкусом. Если учесть выразительность мелоса, искренний и темпераментный тонус музыки, простоту композиции, а также исполнительское мастерство коллектива и великолепное дарование Андреева-дирижера, то становится понятным сенсационный успех его оркестра, особенно в период 1900–1917 годов» [5, с. 161].

Основную часть произведений В.В. Андреева представляли образцы песенно-танцевальных жанров: мазурки, полонезы, пляски, сочинения типа попури, романсы, песни – сентиментальная лирика. Круг музыкальных ассоциаций композитора был связан, главным образом, с салонным репертуаром той эпохи. Появились также марши «Воспоминание о Парижской выставке», «Салют Франции», вальсы «Воспоминание о Вене», «Венский сувенир», «Воспоминание о Гатчине», «Бабочка», «Листок из альбома» и другие. В.В. Андреев говорил: «Я вкладываю все свои силы и способности не ради личного успеха, а чтобы сделать пропагандируемое искусство увлекательным и тем самым вызвать как можно больше подражаний, и таким образом достичь главной цели, для которой я живу и работаю, а именно – пополнить народный досуг в самых широких размерах занятиями музыкой» [1, с. 38–39].

Понимая необходимость расширения оркестрового репертуара за счет сочинения разнообразных оригинальных произведений, Андреев привлекает к работе профессиональных композиторов. «Для развития дела нужны были специалисты в узких отраслях музыкального искусства: инструментоведы, композиторы, теоретики. И такие люди нашлись, среди которых важнейшую роль и сыграл Н. Фомин» [4, с. 115].

Н.П. Фомин (1864–1943) был видным музыкантом академического плана, разносторонним музыкантом – композитором, дирижером, пианистом, педагогом. Он получил блестящее академическое образование в Петербургской

консерватории, по классу композиции у Н.А. Римского-Корсакова, по классу дирижирования у А.Г. Рубинштейна, по классу фортепиано у Ф.Ф. Штейна. Все знания, опыт и талант он вложил в создание Великорусского оркестра. «Будучи блестящим специалистом в сфере академической музыки, он с молодых лет увлекался народной музыкой, собирал народные песни и обрабатывал их. Его не нужно было убеждать в том, что народная музыка – великое достояние нации» [4, с. 115].

Но Фомин не сразу согласился на предложение. Он поставил ряд условий: обязательную игру по нотам, создание оригинального оркестрового репертуара, изменение строя инструментов. Эти условия и намерения Фомина предпринять глобальную перестройку в оркестре и музыке вызвали негативную реакцию у музыкантов. На репетицию почти никто не явился. Тогда Фомин привлек в оркестр товарищей по консерватории и студентов. «Так положено было начало тому строю, который мы видим в наших оркестрах. В звуковом отношении опыт оказался удачным. Понемногу в "кружок" возвратились и старые его участники. Решено было регулярно делать репетиции – два раза в неделю. Так было положено начало развитию русского национального оркестра, названного в скором времени Великорусским оркестром» [4, с. 115–116].

Уже в 1898 году Фомин работал над произведениями из сборников М.А. Балакирева, П.И. Чайковского. Его интересовали две фантазии из оперы «Жизнь за царя», фантазия из оперы «Паяцы» и другие произведения. Попросил его об этом Андреев. «Этот эпизод, думается, убедительно показывает, сколь серьезна была у В. Андреева ориентация на классику уже в начальном периоде существования Великорусского оркестра, и как опирался здесь Василий Васильевич на личность такого специалиста как Н. Фомин» [4, с. 117]. В процессе исполнительства художественная информация стала композиторской музыкой. А начинание В.В. Андреева довольно быстро перешло в строго академическую письменную европейскую традицию.

Возможности русских народных инструментов привлекли известных русских композиторов, например, Н.А. Римский-Корсаков напишет оперу «Сказание о невидимом граде Китеже и девице Февронии» в 1904 году. А.К. Глазунов для оркестра В.В. Андреева напишет «Русскую фантазию» в 1905 году. Позднее для русского народного оркестра были созданы «Итальянская симфония» С.Н. Василенко (1934) и «Русская фантазия» Р.М. Глиэра (1943), где наряду с народными инструментами были введены инструменты симфонического оркестра.

В 1943–1945 годах возобновляется активная деятельность профессиональных коллективов на фронте Великой Отечественной войны для советских солдат. Естественно, усиливается потребность в специально создаваемой для них музыке, ее было не достаточно. Для создания репертуара Государственному оркестру русских народных инструментов руководитель

коллектива Н.П. Осипов стимулировал работу композиторов. Сначала появились обработки русских народных песен В.А. Дителя (1907–1979), из которых обработка «Коробейники» и по сегодняшний день постоянно звучит в репертуаре этого оркестра и других коллективов.

В 40–50-е годы к народно-оркестровой музыке обращаются композиторы: Н.П. Будашкин (Русская увертюра, Русская фантазия, две русские рапсодии, музыкальная картина «На ярмарке», «Сказ о Байкале»), А.Н. Холминов (две оркестровые сюиты, Думка), Г.С. Фрид (сюита «Сказы»), Н.Я. Чайкин (Праздничная увертюра, Гуцульский и Русский танцы, позднее – Русское скерцо, увертюра «Радость труда»). Оригинальная музыкальная литература для баяна пополнилась сочинениями крупной формы: Сюита А.Н. Холминова, Вариации М.Я. Магиденко, Концерты Ю.Н. Шишакова, Н.С. Речменского, Ю.М. Зарицкого, Т.И. Сотникова (№ 2), Ф.А. Рубцова (№ 2). Для домры был написан концерт № 1 Ю.Н. Шишакова, для балалайки – Концертные вариации с оркестром П.В. Куликова, А.Н. Соколова-Камина, М.М. Черемухина, Л.И. Воинова, Н.С. Речменского, Ю.Н. Шишакова.

В 1943 году возникают крупные циклические сочинения – «Белорусская сюита» Г.С. Фрида, сюита «В деревне» С.Н. Василенко. Обращение к тембрам русских национальных инструментов становится внутренней потребностью композиторов, стремившихся выразить через музыку глубокие патристические идеи. Заметной стала Симфония-фантазия для русского народного оркестра, ор. 85, написанная в 1943 году отечественным композитором Р.М. Глиэром (1874–1956). Произведение стало первым опытом создания симфонического цикла, основанного на русских национальных эпических образах. Такие образы стали характерными для советской музыки периода Великой Отечественной войны. «Симфония-фантазия Р.М. Глиэра выделяется в ряду сочинений с ярко выраженной русской национальной сферой своеобразной тембровой основой: звучание балалаек, гуслей, домр, гармоник позволяет еще полнее подчеркнуть глубинные свойства народного мироощущения. Несмотря на пять контрастных частей, цикл отличает интонационное единство. Если, например, в построении "Итальянской симфонии" С.Н. Василенко сильны элементы сюитности, то темы Симфонии-фантазии развиваются настолько непривычно и органично, что все части образуют по сути единую, как бы неразрывно спаянную архитеконику» [5, с. 219].

Крупнейшим вкладом для оркестрантов стали произведения Н.П. Будашкина (1910–1988). Первое значительное произведение для оркестра народных инструментов создано им в 1945 году – это Русская увертюра. Затем последовали Русская фантазия, Вторая рапсодия, музыкальная картинка «На ярмарке». Следующие произведения Будашкина созданы им в конце 1940-х – начале 50-х годов – это Первая рапсодия, Хороводная и Плясовая, Думка, Лирическая сюита, несколько позднее – Увертюра-фантазия.

«Концерт для домры с русским народным оркестром (1945), созданный Н.П. Будашкиным в содружестве с талантливым исполнителем-домристом А.С. Симоненковым и ему посвященный, стал первым высокопрофессиональным домровым произведением. Особенно интересной представляется его первая часть. Композитор поначалу написал Концерт как одночастный, но впоследствии, в 1953 году, преобразовал его в трехчастный, сделав средней частью переложение своей народно-оркестровой Думки, а в качестве финальной, третьей части включив одночастный Второй концерт для домры, сочиненный в 1947 году. Однако на практике Концерт обычно вплоть до наших дней продолжает исполняться как одночастный. ...Замечательные произведения для русских народных инструментов написал А.Н. Холминов (1925–2015). Сотрудничая в 1950-х годах с Государственным оркестром имени Н.П. Осипова и возглавляющим его Д.П. Осиповым, композитор создает произведения, которые вошли в "золотой фонд" народно-оркестрового репертуара – две сюиты, две увертюры, "Думку", Первую сюиту для русского оркестра» [5, с. 247–248].

В литературе для балалайки наиболее репертуарными были концертные пьесы на темы русских народных песен А.Б. Шалова (1927–2001), исполнителя на балалайке, педагога, композитора. Став известным исполнителем, он начал в 50-е годы XX века свою композиторскую деятельность. С 1960 по 90-е годы им написано более полусотни высокохудожественных аранжировок народных мелодий («Ах, не лист осенний», «Кольцо души-девицы», «Винят меня в народе», «Темно-вишневая шаль»). Многие из них стали очень популярными. Композитор мог проникнуть глубоко в народную песню для обработки. Полюбившуюся тему песни он вынашивал в себе до тех пор, «пока она не ляжет на дно души, затронув все ее струны.

«Вместе с тем в обработках Шалова на редкость полно раскрылись выразительные средства балалайки. Всесторонне познав на практике природу инструмента, он сумел найти те музыкальные образы и средства их передачи в балалаечной фактуре, которые позволили с особой силой одухотворить инструмент, придать ему истинно вокальную проникновенность высказывания. О мастерстве раскрытия экспрессии, создания необычайно красочного колорита звучания балалайки могут свидетельствовать, к примеру, начальные такты вариационного произведения темы после экспрессивной каденции в обработке "Винят меня в народе"» [5, с. 306-307].

Свой вклад внесла В.Н. Городовская (1919–1999) композитор, исполнительница на гуслях, народная артистка РСФСР, в пополнение литературы для сольных народных инструментов. Известные ее пьесы – «Русский перепляс», обработки русских народных песен «Под окном черемуха колышется», «Выйду ль я на реченьку» для балалайки, «Памяти Сергея Есенина», Концертное рондо, Парафраз на темы двух старинных романсов, «Чернобровый, черноокий», «Не одна во поле дороженька» для домры.

Среди многочисленных работ для балалайки, гитары, домры, гуслей Б.П. Кравченко (1929–1979), композитора, педагога, следует в первую очередь упомянуть одночастный Концерт для домры с оркестром русских народных инструментов, ставший одним из наиболее популярных в репертуаре домристов.

Соглашаясь со сказанным, следует добавить следующее, что жанры инструментального концерта в музыкальной культуре XX – начала XXI века обогатили домровый репертуар и занимают ведущее место, созданное отечественными композиторами Н. Будашкиным, Б. Кравченко, В. Пожидаевым, Н. Пейко, И. Тамариным, А. Цыганковым, Г. Шендеровым, Ю. Шишаковым – это наш золотой фонд. Каждый композитор, обратившийся к концерту для домры, выработал свой стиль, используя выразительные средства, драматургические тембровые возможности домры как концертного инструмента.

Наибольшую популярность среди домристов снискали домровые произведения, обработки народных мелодий, которые вошли в современный репертуар домристов выдающегося музыканта современности – А.А. Цыганкова (р. 1948). На музыке Цыганкова воспиталась уже не одно поколение. И нынешние студенты продолжают изучать его произведения. «Гуслияры и скоморохи», «Частушки», «Плясовые наигрыши», «Белолица-круглолица», «Перевоз Дуня держала», «Мар дядя». Пьеса «Гуслияры и скоморохи» величава на фоне арпеджированного «гусельного» сопровождения у фортепиано.

В зрелом возрасте композитор напишет такие произведения как: «Поэма памяти Д. Шостаковича» для оркестра русских народных инструментов, Концерт-симфония для балалайки (домры) из четырех частей («Шабаш», «Светлая Русь», «Фантастическое скерцо», «Праздник»), Славянский концерт – фантазия для домры с оркестром («Дума об Украине», «Белорусский романс», «Мелодии России»). Александр Цыганков раскрывает домру как сольный инструмент, обогащая и используя в произведениях все красочные приемы игры на инструменте. Этим профессиональным качеством он покоряет зрителей, показывая, что домра потрясающе красивый инструмент.

Современные композиторы пишут великолепную музыку, используя свои знания об особенностях народных инструментов. Интерес современников к оркестру русских народных инструментов очень высок, ведь это творческая лаборатория, которая способна дать российскому обществу эстетические и нравственные образы национальной музыкальной культуры. Также по-прежнему продолжается в сфере народно-инструментального искусства заметное разделение творчества на два основных направления – академическое и фольклорное. Но «как только XX столетие перешагнуло за свою середину в передовых кругах исполнителей на русских народных инструментах, в первую очередь связанных с системой музыкального образования, родилась замечательная идея: догнать по уровню развития ведущие музыкально-

инструментальные специальности и тем самым влиться в т.н. академическое искусство» [3, с. 9].

Главной задачей сегодняшних музыкантов и народных оркестров является грамотное исполнение произведений: важно показать замысел композитора, внутреннее содержание и драматургию музыкальных сочинений. Работа, безусловно, творческая, интересная, увлекательная, но при этом очень сложная. Дирижеры, музыканты оркестров и виртуозы-исполнители должны постоянно оттачивать свое мастерство. У исполнителей идет наполняемость музыкой через профессиональный слух, личное восприятие музыкальных образов, умение точно выразить свои чувства с помощью инструмента, и тогда мелодия раскрывает внутренний мир музыканта.

«Есть еще одна возможность стилистического обогащения современных "народных" оркестров. Например, сравнительно недавно (три года назад) в Саратовской консерватории состоялась премьера оркестрового произведения композитора из Санкт-Петербурга И.В. Мацеевского под названием "Перепутаница". Его стилистическая суть заключалась в насыщении партитуры оркестра подлинно народным инструментарием: духовыми, гармониками, ударными, струнными (гусли), что вызвало неподдельный интерес слушателей – как профессионалов, так и любителей. Прозвучавшая запись этой оркестровой пьесы на Благодатовских научных чтениях в РИИИ Санкт-Петербурга в 2016 г., была поддержана научным сообществом как весьма перспективная тенденция обогащения "народных" оркестров.

Все это свидетельствует о новых и весьма важных направлениях развития народного традиционного инструментария в контексте современной музыкальной культуры. По сути, это сопротивление нации тем разрушительным тенденциям, которые возникли в эпоху так называемой "глобализации". Эта борьба за право сохранения в ее постижении – важная сторона нашей современной культуры, за которой, думается, будущее» [6, с. 23].

### Список литературы

1. Акулович В.И., Богданов Ю.Б.. *Просветительская деятельность В.В. Андреева.* – В кн. *Творческое наследие В.В. Андреева и практика самодеятельного инструментального исполнительства.* – Л.: 1988.

2. Бычков В.В. *Шаукат Амиров.* – М.: Издательство «Композитор», 2014.

3. Варламов Д.И. Академизация народного инструментализма по-русски. – В кн. *Сохранение национальных традиций в народно-инструментальном искусстве: проблемы и перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Москва, 25 марта 2017 года)*. – М.: ПРОБЕЛ-2000, 2017.

4. Вольфович В.А. Русские национальные музыкальные инструменты: устные и письменные традиции. – Челябинск: Челябинский государственный институт искусства и культуры, 1995.

5. Имханицкий М.И. История исполнительства на русских народных инструментах. Учебное пособие для музыкальных вузов и училищ. – М.: Издательство РАМ им. Гнесиных, 2002.

6. Ярешко А.С. Народный инструментарий и инструментальная музыка в контексте современной культуры. – В кн. *Сохранение национальных традиций в народно-инструментальном искусстве: проблемы и перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Москва, 25 марта 2017 года)*. – М.: ПРОБЕЛ-2000, 2017.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ НАДЕЖНОСТИ МЕХАНИЗМОВ ПОДВЕСКИ АВТОБУСОВ ИСУЗУ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**Абдиев Навруз**

*ассистент кафедры «Общетехнические дисциплины»,  
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации  
сельского хозяйства, Узбекистан*

Как отметил первый Президент Республики Узбекистан И.А. Каримов: «Наше независимое государство стремительно идет по пути прогресса. И одна из первых побед – рождение совершенно новой для нашей экономики отрасли – автомобилестроения[1].

За короткий период производства по новым современным технологиям, автомобилей на заводах «GM Uzbekistan» и «SamAuto» доказал справедливость столь ответственного решения в период перехода к рыночной экономике в Узбекистане, в стране, где народное хозяйство было сориентировано на аграрную базу. Имеющиеся трудности ни чем и ни как не влияют на стремительный оптимистический дух целеустремленных специалистов, исследователей и молодежи автостроительного комплекса.

Вступивший в строй завод, темпы его строительства, соответствие его технического уровня мировым стандартам являются еще одним убедительным подтверждением правильности избранного Узбекистаном пути политических и экономических реформ. Это событие свидетельствует о большом потенциале, возможности Узбекистана.

Наши сограждане, дальние и близкие соседи хорошо понимают, что для строительства такого крупного, современного завода нужны не только экономический и финансовый потенциал, но и большая нравственная сила, наконец, воля и смелость.

Строительство столь крупного, требующего огромных средств сооружения является подтверждением большого доверия к Узбекистану со стороны международных финансовых структур, авторитетных банков, зарубежных фирм и компаний. Одновременно этот новый завод, уже наладивший производство автомобилей, наглядно подтверждает вывод о том, что Узбекистан является надежным партнером и способен реализовать любой сложный и большой проект.

"Isuzu Motors" – крупнейшее в мире предприятие по выпуску автобусов, грузовых автомобилей и дизельных двигателей. Она осуществляет поставки в более чем 130 стран. Корпорация "Itochu" является крупной торговой компанией, ведущей деятельность практически во всех отраслях экономики, в частности, в машиностроении, текстильной и пищевой промышленности, а также в финансовом секторе.

В январе 2007 года между ООО "СамАвто" и "Isuzu Motors" было подписано Соглашение о техническом содействии. В соответствии с ним на заводе был налажен выпуск двух моделей автобусов – городского и пригородного типа, а также трех моделей грузовых автомобилей. Целью данной работы является повышение эффективности технической эксплуатации транспортных средств за счет исследования показателей механизмов подвески автобусов Исузу.

На рабочие режимы и условия работы деталей подвески влияют множество факторов. К ним относятся: покрытие дорог, ускорение автомобиля, различные нагрузки, конструкция подвески и т.д. При проектировании автомобиля Isuzu SAZ NP 37 особое внимание уделялось соответствию конструкции нового автомобиля условиям эксплуатации. Это соответствие необходимо для рентабельной эксплуатации автомобиля. При этом учитывалось, что автомобиль должен надежно работать при эксплуатации в различных климатических условиях по дорогам с усовершенствованным покрытием.

Рессорная подвеска автомобиля Isuzu SAZ NP 37 отличалась большой жесткостью, связанные с ней значительные вертикальные ускорения создавали неблагоприятные условия для работы водителя, утомляя его. Долговечность рессор была недостаточной. На автомобиле Isuzu SAZ NP 37 рессорная подвеска значительно мягче. Приняты меры по увеличению ее долговечности.

Уменьшение вертикальных ускорений в передней подвеске, а также эффективное гашение колебаний, достигнутое установкой телескопических амортизаторов, значительно улучшило условия работы водителя. Масса рессорной подвески при этом, естественно, возросла. Условия работы водителя были значительно улучшены вследствие введения рулевого механизма, снабженного гидроусилителем, механизма регулировки сидения водителя, системы эффективной вентиляции кабины и т. п. Очевидно, что все эти усовершенствования также способствовали росту массы автомобиля.

В автобусе Isuzu SAZ NP 37 применяются зависимые подвески с листовыми рессорами. Широкое распространение таких подвесок объясняется простотой их изготовления и обслуживания, а также тем, что они обеспечивают автомобилю устойчивое движения.

В подвеске, где полуэллиптическая листовая рессора выполняет функции направляющего устройства, большое значение имеет правильный выбор конструкции крепления рессор к раме автомобиля. Это связано с тем, что коренные листы рессор подвергаются воздействию комплекса сил и моментов, значительно возрастающих при эксплуатации автомобилей в тяжелых дорожных условиях. Если недооценить влияние этих нагрузок, эксплуатационная надёжность подвески резко снизится. Поэтому при выборе типа крепления рессор к раме был рассмотрен и проанализирован ряд наиболее распространенных на автомобилях конструкций с учетом их надёжности, удобства и простоты обслуживания, а также экономической целесообразности [1,2].

Основные типы крепления концов рессоры к раме или кузову автомобиля следующие:

- фиксирование конца рессоры (т.е. конца рессоры, воспринимающего все силы, действующие на подвеску) с витым или отъемным ушком или на
  - резиновой опоре;
  - свободный конец рессоры (т.е. конец рессоры, воспринимает все силы, кроме продольных, возникающих при движении автомобиля) на серьге, на резиновой или скользящей опоре;
  - сочетание креплений концов рессоры может быть самым различным.

На практике чаще всего применяется крепление фиксированного конца рессоры с витым ушком и свободного конца на серьге или скользящей опоре.

Крепление фиксированного конца рессоры с витым ушком отличается простотой конструкции, малой стоимостью и наименьшей массой по сравнению с креплениями других типов. Эксплуатируемых в тяжелых дорожных условиях встречается ряд затруднений, связанных с обеспечением необходимой прочности ушка.

Наиболее распространенный и простой способ повышения прочности ушка путем увеличения толщины коренного листа не всегда дает положительный результат. Если увеличивать толщину только одного коренного листа, оставляя толщину остальных листов неизменной, то это может привести к значительному снижению долговечности рессоры из-за преждевременной усталостной поломки утолщенного коренного листа. Если одновременно увеличить толщину коренного и остальных листов, то для сохранения заданных в расчете прогиба и среднего расчетного напряжения потребуется удлинить рессору, что не всегда возможно по компоновочным соображениям, и, кроме того, может привести к нерациональному увеличению массы рессоры в связи с уменьшением числа листов.

**Литература**

1. Житник Н.Н. и др. Справочник по обработке пластмасс /-к.; Технике, 1988. – 160 с.
2. Степанов А.А. Обработка резанием высокопрочных композиционных материалов. – Л.: Машиностроение, Ленинградской отд – ие, 1987. – 176с.
3. Панфилов Д.П. Практикум на *Electronics Workbench*.
4. F.V.Gurin. *Avtomobilsozlik texnologiyasi* (. S.M.Qodirov) 1, 2- kitoblar Toshkent, TAYI, 2001

## АНТИПИРЕНЫ ДЛЯ ПРИДАНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ

**Хайдаров И.Н.**

*Ташкентский государственный технический университет*

**Исмаилов Р.И., Ёкубова Н.Ф., Исмаилова Р.М.**

*Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,  
г. Ташкент, Узбекистан*

На сегодняшний день в Республике Узбекистан, благодаря осуществлению мер по рациональному использованию сырья и получению на их основе импортозамещающих новых видов продукции, достигнуты существенные результаты. В третьем направлении стратегии развития Республики Узбекистан отмечены важные задачи, направленные, прежде всего, на «... развитие технологий производства новой продукции на основе глубокой переработки местного сырья, подъем производства по качеству на новый уровень, ...». В этом плане, в частности важное значение приобретают разработки по получению антипиренов на основе местного вермикулита и их применение для материалов специального назначения текстильной промышленности.

Данное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» и Постановлением Президента Республики Узбекистан от 23 августа 2017 года ПП-3236 «О программе развития химической промышленности на 2017-2021 годы», ПП-3983 от 25 октября 2018 года «О мерах по усиленному развитию химической промышленности в Республике Узбекистан» и ПП-4265 от 3 апреля 2019 года «О мерах по дальнейшему реформированию и инвестиционной привлекательности химической промышленности» а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Обеспечение пожарной безопасности всегда является актуальной проблемой. Это связано с тем, что основная масса широко используемых материалов (тканых, древесин и др.) относятся горючим, дымообразующим. Какие-то изделия в пожаре полностью сгорают - это деревянные и

полимерные, а негорючие, железобетонные и металлические обрودования, утрачивают несущую способность через несколько десятков минут после возникновения возгорания. Пожары ежегодно причиняют человечеству огромный материальный ущерб, но гораздо более страшен ущерб, причиняемый жизни и здоровью людей. Кроме того, токсичные продукты термодеструкции, выделяющиеся в больших объемах при неконтролируемом горении представляют серьезную экологическую угрозу для окружающей среды. Поэтому любые мероприятия по профилактике возникновения и развития пожаров являются актуальными, т.к. оказывают решающее влияние на размеры материального ущерба, гибель людей и экологическую безопасность. Одним из способов огнезащиты материалов является обработка поверхности специальными огнезащитными композиционными материалами.

Огнезащитные композиции действуют по принципу существенного снижения теплопроводности образуемых ими покрытий. Эти вспученные слои значительно отодвигают во времени как момент возгорания в принципе горючих материалов: текстильные полотна, дерева и т.п., - так и нагрев в течение заданного времени материалов до недопустимо высоких температур, снижающих их конструкционную прочность. Выбор в пользу данных композиций кажется очевидным именно вследствие своего принципиального отличия от всех ранее применявшихся огнезащитных покрытий, действие которых было основано на придании горючим материалам таких свойств как пониженная горючесть или самозатухание. Достижение этих свойств получают введением в органические материалы элементарно-органических или неорганических добавок, выделяющих в процессе термоллиза при повышенных температурах газообразные, противодействующие горению ингредиенты, как кремний, фосфор и тому подобные продукты [1-3].

Вспучивающиеся огнезащитные материалы являются многокомпонентными системами. Традиционно, [4] специальные компоненты, чаще всего используемые во вспучивающихся покрытиях, разделяют на три основные группы:

- коксообразователи: как правило, это многоатомные спирты или полиолы – органические гидроксилсодержащие соединения с большим содержанием углерода;
- катализаторы (кислотные компоненты): неорганические кислоты или вещества выделяющие кислоту при 100-250°C;
- вспенивающие агенты: органические амины или амиды, некоторые неорганические соли, способные при термическом разложении выделять значительное количество негорючих газов; как правило, это карбонаты щелочных металлов и аммонийные соли. Рецептурные принципы при созда-

нии огнезащитных вспенивающихся композиций заключаются в суперпозиции упомянутых «обязательных» ингредиентов.

Получение водного раствора антипиреновой суспензии на основе вермикулита растворением ортофосфорной кислоты и нейтрализацией щелочью натрия, также для придания текстильным материалам специфических (увлажнения, эластичности, прочностных) свойств добавляем глицерин. Для получения на их основе антипиреновой суспензии с требуемым составом, строением при использовании в качестве огнезащитных пропитывающих компонентов.

Следует отметить, что антипиреновая суспензия, содержащая одновременно кремний, фосфорные группы протекает с некоторыми особенностями, связанными с их структурой. В связи с этим нами были проведены физико-химические и коллоидные свойства полученных антипиреновых суспензий.

Известно, что замасливатели и эмульсии, применяемые для обработки натуральных волокон, ухудшают смачиваемость и увеличивают скольжение волокон относительно друг друга. Наличие в составе эмульсии воды увеличивает влажность, соответственно, улучшает гибкость волокон. Однако, после удаления влаги и в последующих стадиях технологического процесса волокно обладает ухудшенными физико-механическими свойствами. Кроме того, замасливание и эмульсирование маслоподобными веществами натуральные волокна обладают отрицательными последствиями, такие как, мелкий сор и пыль как бы приклеиваются к замасленному волокну, т.е. их выделение из хлопкового волокна затрудняется. Также, масло попадая в механизмы технологических машин усложняет их очистку и удаление сора [5].

Учитывая вышеизложенные недостатки, а также в целях значительного ослабления влияния механо-деструктивных процессов на переработку натурального волокна считаем целесообразно расширение ассортимента модифицирующих веществ, в частности применение антипиреновой композиции на основе местного вермикулита, которые могли бы предотвращать нежелательные явления, стабилизировать содержание влаги в течение достаточно длительного времени и увеличивать физико-механические, также огнестойкие свойства материалов. Исходя из этих соображений нами были проведены исследования для улучшения качественных показателей натурального волокна растворами антипиреновой суспензии, ортофосфорная кислота, щелочь натрия, глицерин.

Предварительные экспериментальные исследования показали, что относительная вязкость растворов антипиреновой суспензии на основе вермикулита высока, что создает значительные трудности для нанесения растворов. Поэтому мы в своих исследованиях использовали водные растворы

содержащие кислоты, щелочь и полиолы 0,5-0,8%. Нами были исследованы физико-химические свойства антипиреновой суспензии на основе вермикулита в зависимости от количества глицерина. Во всех случаях содержание антипиреновой композиции - 0,7%. С увеличением количества глицерина в суспензии увеличивается вязкость раствора, значение же поверхностного натяжения и электропроводности раствора снижаются, что может отрицательно повлиять на процесс обработки припропитки натурального волокна антипиреновыми композициями.

На основании исследований проведены дальнейшие эксперименты пропитки натурального волокна водными растворами антипиреновой суспензии на основе местного вермикулита в сочетании ортофосфорной кислотой, щелочью натрия и глицерина вышеуказанном составе.

В результате физической пропитки улучшаются огнестойкие характеристики целлюлоза содержащих материалов, позволяющие предотвращать дымообразование на дальнейших стадиях обработки. Установлено, что варьируя состав антипиреновой суспензии без изменений технологического процесса, можно в значительной степени регулировать величины качественных характеристик целлюлоза содержащих волокон с устранением перечисленных недостатков.

Образцы обработанных целлюлозных материалов переданы в научно-исследовательскую лабораторию МЧС Республики Узбекистан, где проведены сравнительные испытания на определение степени горючести исходных и модифицированных целлюлоза содержащих материалов. Так, образцы текстильных тканей, обработанных на антипиреновой суспензии, испытывались на лабораторной установке по определению скорости распространения пламени по ГОСТ 28157-89 «Методы определения стойкости к горению». В таблице приведены основные термические параметры огнезащищенных образцов целлюлозных материалов.

Таблица.

Результаты испытания образцов текстильных материалов пропитанных антипиреновыми суспензиями

№ обр.	Масса образца до сгорания $m_0$ , г			Масса образца после сгорания $m_1$ , г			Скорость распространения пламени $v$ , мм/мин			Время горения $t$ , сек		
	Каждого образца	Средняя величина	С.в. по всем образцам	Каждого образца	Средняя величина	С.в. по всем образцам	Каждого образца	Средняя величина	С.в. по всем образцам	Каждого образца	Средняя величина	С.в. по всем образцам
1а	1.26	1.22	1.22	0.90	0.92	0.89	43.64	41.18	39.18	55	54.2	77.63
1.1а	1.26			0.86			27.6			76		
1.2а	1.16			0.91			40			45		
1.3а	1.23			1.04			48			50		
1.4а	1.22			0.93			46.7			45		
2а	1.34	1.37	1.37	0.99	0.96	0.89	40.54	33.91	39.18	74	93.6	77.63
2.1а	1.39			0.92			34.61			104		
2.2а	1.41			1.01			28.84			104		
2.3а	1.35			0.91			35.64			101		
2.4а	1.40			0.99			29.91			85		
1д	1.045	1.06	1.22	0.880	0.86	0.89	28.28	41.75	39.18	70	56	77.63
1.1д	1.090			0.859			60			40		
1.2д	1.060			0.858			36.84			57		
1.3д	1.072			0.852			40.22			55		
1.4д	1.067			0.866			43.41			58		
2д	1.257	1.23	1.23	1.048	0.97	0.89	48.64	48.19	39.18	37	54.6	77.63
2.1д	1.201			1.009			48.94			38		
2.2д	1.210			1.057			60			35		
2.3д	1.278			0.807			37.5			104		
2.4д	1.221			0.975			45.87			59		
2б	1.530	1.40	1.22	1.007	0.86	0.89	25.4	28.51	39.18	118	135.8	77.63
2.1б	1.315			0.696			29.1			185		
2.2б	1.353			0.970			30.5			125		
2.3б	1.457			0.760			27.64			137		
2.4б	1.373			0.876			29.92			114		
1б	1.036	1.05	1.22	0.901	0.79	0.89	43.90	41.59	39.18	41	71.6	77.63
1.1б	1.087			0.661			40.1			112		
1.2б	1.074			0.907			42.7			67		
1.3б	1.028			0.801			41.12			87		
1.4б	1.053			0.713			40.17			51		

Лабораторная установка помещается в вытяжном шкафу. После проведения каждого испытания вытяжной шкаф тщательно вентилируется. Для образования пламени используется универсальная горелка Бунзена с длиной патрубка от 80 до 100 мм и внутренним диаметром от 9,4 до 11,0 мм. Образцы крепятся на лабораторном штативе с зажимами в горизонтальном или вертикальном положениях. Используется природный газ, при проведении испытаний пламя горелки подносят к нижней кромке свободного конца образца. Центральная ось патрубка горелки должна находиться в той же вертикальной плоскости, что и продольная ось образца. Пламя подносят на определенное время без изменения положения горелки так, чтобы торец образца был погружен в пламя на глубину около 6,5 мм, и затем удаляют от образца. Чтобы определить наивысшую категорию стойкости к горению, к которой может быть отнесен данный материал, пламя горелки подносят к центру свободного конца образца на 5 сек. Затем горелку удаляют от образца не менее чем на 150 мм и регистрируют время горения образца. На следующем этапе определены время воспламенения и потухания обработанных образцов.

В результате проведения комплексных исследований, учитывающих огнезащитные свойства тканей, установлено, что для изготовления огнестойкого материала целесообразно использовать оптимальное соотношение «текстильный материал – антипиреновая суспензия».

По ГОСТ 28157-89 для образцов толщиной менее 3 мм скорость горения должна превышать 75 мм/мин. Выводы по АКТу испытаний, образцы текстильного материала пропитанные антипиреновыми суспензиями №1а, 1 б, 1д, 2а, 2 б, 2д в различных соотношениях не входят в класс, распространяющих пламя по требованиям ГОСТ 28157-89 ( $v < 75$  мм/мин).

Следует отметить, что полученные огнезащитные целлюлозные материалы сохраняют почти все прикладные свойства исходного материала.

Далее представляло интерес исследование дымообразования в приборе «Определение коэффициента дымообразования веществ и материалов» по ГОСТу 12.1.044-89 для образцов обработанных антипиреновой суспензией который содержит в своем составе вермикулит и фосфор придающие материалам огнестойкие свойства. Опыты проводились в образцах с размером 40 x 40 x 1 мм. ( $U=200$  В).

После проведения серии опытов был рассчитан коэффициент дымообразования ( $D_m$ ) по следующей формуле:

$$D_m = \frac{V}{l \Delta m} \ln \frac{I_0}{I_{min}}, [M^2/KG]$$

$V$  - внутренний объем прибора для опыта 0,512 м<sup>3</sup>;  $l$  - интервал пропускания света 0,8 м;  $\Delta m$  - разница массы исходного и последующего образца, кг;  $I_0, I_{min}$  - относительное освещения измерительной среды без дыма (100%) и дымом, %.

При исследовании образцов текстильного материала обработанных антипиреновыми суспензиями содержащих в своем составе вермикулит и фосфор среднее число коэффициента дымообразования составляет  $D_{ср1а} \approx 210$  м<sup>2</sup>/кг,  $D_{ср1б} \approx 229$  м<sup>2</sup>/кг  $D_{ср1д} \approx 110$  м<sup>2</sup>/кг  $D_{ср2а} \approx 286$  м<sup>2</sup>/кг  $D_{ср2б} \approx 240$  м<sup>2</sup>/кг  $D_{ср2д} \approx 215$  м<sup>2</sup>/кг. Антипиреновые суспензии на основе вермикулита и фосфора относятся к категории со умеренной дымообразующей способностью. Все опыты проводились по ГОСТу 12.1.044-89 «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов» и ГРП 2.01.02-04 «Пожаробезопасность зданий и сооружений».

Наличие в составе антипиреновой суспензии вермикулита который в основном содержит кремниевые оксиды, фосфорсодержащие соединения позволяют улучшить огнестойкость, дымообразование, характеристики физико-механических свойств целлюлоза содержащих материалов. Обработанные целлюлозные материалы имеют стабильную влажность по сравнению с контрольным. Это позволяет придать волокну эластичность и улучшить технологический процесс прядения.

Таким образом, предложены антипиреновые суспензии водного раствора на основе местного вермикулита растворенного ортофосфорной кислотой и нейтрализованного щелочью натрия в сочетании с глицерином для придания материалам огнестойкости. Изучением физико-химических свойств определен оптимальный состав антипиреновой суспензии, отвечающий требованиям, предъявляемым к ним для применения их в процессе обработки для придания материалам огнестойкости. Показано, что обработанные текстильные материалы водными растворами антипиреновой суспензии на основе местного вермикулита приводит к улучшению огнестойкости материалов.

## Литература

1. Указ Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

2. Ненахов С.А., Пименова В.П. Физико-химия вспенивающихся огнезащитных покрытий на основе полифосфата аммония // Пожаровзрывобезопасность. -2010. -№8. -С. 11-58.

3. Сабирзянова Р.Н. Применение вспучивающего антипирена для придания материалам огнестойкости // Вестник Казанского национального исследовательского технологического университета.- т.17., -№19, -2014.- С.140-142.

4. Сабирзянова Р.Н. Исследование влияния вспучивающих антипиренов на повышение огнестойкости текстильных материалов // Вестник Казанского национального исследовательского технологического университета. - т.17., -№3, -2014.- С. 53-54.

5. Берлин А.А. Горение полимеров и полимерные материалы пониженной горючести // Соросовский образовательный журнал.- №9-1996.- С.57-69.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СВЕРХПРОВОДНИКОВ**

**Андриенко Сергей Николаевич**

*магистрант*

**Передельский Константин Константинович**

*магистрант*

*Новосибирский государственный технический университет.,*

*г. Новосибирск., Российская Федерация*

На сегодня написано бесчисленное количество статей красочно описывающих неизбежные перспективы применения сверхпроводящих технологий в области традиционной энергетики. Сверхпроводники по мнению экспертов, позволят революционно преобразить все элементы энергосистемы: трансформаторы, линии электропередач, генераторы. Многообещающие прогнозы постепенно сбываются: уже сегодня мы имеем практически серийные образцы средств ограничения токов короткого замыкания на основе высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП). Однако, крайне мало упоминаний тех, достаточно интересных применений, которые могут дать инженерии сверхпроводники, для электротехники являющейся, к примеру, основой некоторых видов транспорта. Анализ таких новаторских на сегодня идей, достаточной редко встречается в научной «публицистике». Попробуем собрать воедино и описать, все актуальные на сегодня, идеи в этой сфере.

В нашем кратком аналитическом обзоре прежде всего, хотелось бы обратить внимание всех читателей, равнодушных к теме «нулевого сопротивления», на вполне серьезно вырисовывающуюся перспективу применения на воздушных судах электрической тяги взамен традиционной реактивной. Именно данная, необычная для электродвигателей сфера применения красочно иллюстрирует тот толчок развития, который могут принести в конструкцию обычных электрических машин сверхпроводники. На сегодня удельная мощность самых современных электродвигателей для авиации не превышает 5 кВт/кг, в то время как реактивные двигатели, серийно применяемые на самолетах, стандартно обладают мощностью до 8 кВт/кг. Но что будет если построить конструкцию обмоток электродвигателя из ВТСП-материалов? Создание сильных магнитных полей, при помощи соленоидов

из сверхпроводящего материала позволит создавать очень высокие напряженности магнитного поля, при малых размерах самих соленоидов, итогом применения таких решений в двигателестроении должны стать небывалая компактность обмоток и полностью решенная проблема их охлаждения. На сегодня, каждый килограмм массы сверхпроводящего магнита создает магнитное поле, эквивалентное по силе полю 20-тонного электромагнита с ферромагнитным сердечником!

Активные исследования применения сверхпроводниковых электрических машин в качестве движителей воздушных транспортных средств ведутся сегодня в МЭИ. Уже сегодня ученые МЭИ имеют готовые концепции гибридных силовых установок, состоящих из газотурбинного двигателя-генератора и собственно электродвигателя. Удельная мощность таких установок может быть свыше 10 кВт/кг, то есть превышать аналогичные показатели реактивных аналогов. Для работы таких двигателей требуется непрерывно поддерживать криогенную температуру, для чего потребуются бортовые системы криообеспечения, достаточно компактные и самое главное надежные, что особенно важно для применения в авиации. Не смотря на все видимые преимущества, главными из которых называются экономия топлива и снижение вреда на экологию, серьезным конкурентом реактивному двигателю, электрический двигатель может стать только при многократном превышении своих удельных показателей, над показателями современных образцов реактивных двигателей, иначе перестройка традиционной конструкции самолетов не станет экономически обоснованной. По мнению самих разработчиков концепции вышеописанных опытных образцов, действительно большой перевес в удельных показателях для электродвигателя возможен при применении охлаждения сверхпроводниковых двигателей жидким водородом (-253 градуса по Цельсию), однако взрывоопасность водорода делает его применение в авиации сомнительным.

При всем комплексе нерешенных пока проблем, работы исследователей не останавливаются, и у нас в распоряжении имеются сведения об уже построенных опытных образцах сверхпроводящих авиационных двигателей. По заявлению начальника отдела электрических силовых установок Центрального института авиационного моторостроения (ЦИАМ) Антона Варюхина уже осенью этого года начнутся лётные испытания гибридного электродвигателя в составе самолета-лаборатории построенной на базе Як-40<sup>3</sup>. Разработка двигателя осуществляется совместными усилиями ЗАО «СуперОкс», НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского», Уфимским государственным авиационным техническим университетом, Московским авиационным институтом, ООО «Экспериментальная мастерская «Наука-софт», ООО «Авиа-Турбо» и собственно ЦИАМ-ом. В основе экспериментального самолета будет турбовальный двигатель ТВ2-117 с электрогенератором, традици-

онной конструкции, но в качестве двигателей будут использованы электрические машины построенные на основе ВТСП-проводников. В материалах ЦИАМ сообщается, что максимальная частота вращения перспективного электродвигателя составляет 2500 оборотов в минуту, номинальное напряжение — 800 В, масса двигателя — 95 кг, диаметр — 0,45 м, длина — 0,4 м. Расход жидкого азота (для охлаждения обмоток) оценивается в 6 л/ч. Ведутся разработки подобных двигателей и за рубежом. В рамках программы «Advanced Superconducting Motor Experimental Demonstrator (ASuMED)», реализуемой компаниями «Oswald Elektromotoren и Horizon 2020», создан уже проходящий испытания прототип сверхпроводящего авиационного двигателя. Это синхронный двигатель, использующий для создания момента магнитное поле, порождаемое в высокотемпературных обмотках ротора и статора при температуре - 250 градусов Цельсия. Проектная мощность двигателя 1 МВт, удельный показатель 20 кВт/кг. Двигатель обладает достаточно высоким КПД, за счет низких тепловых потерь <sup>2</sup>.

По мнению специалистов, авиационная отрасль получит «очевидный выигрыш» после изобретения электродвигателя мощностью от 2 МВт <sup>3</sup>. По разным оценкам использование подобных агрегатов позволит снизить стоимость перевозок на 20%. Какой вывод мы можем сделать из существующего положения дел? Пока что один: до действующих образцов самолетов конечно еще очень далеко, как мы видим, все существующие проекты по использованию электротяги в самолетах только начинают выходить из теоретической стадии разработки.

По словам ведущего научного сотрудника лаборатории, сверхпроводящих материалов НИТУ «МИСиС» Александра Карпова, реальная перспектива ВТСП-материалов видится больше не в авиации, а в электрических машинах больших кораблей. При чем их основное преимущество будет заключаться в лучших массово-габаритных показателях, а не в «экологических преимуществах». На современных морских судах устанавливаются сотни электрических машин и десятки тысяч электрических аппаратов и приборов, прокладываются сотни километров кабеля. Мощность судовых электростанций достигает нескольких тысяч киловатт, а мощность отдельных электроприводов составляет несколько сотен киловатт, поэтому на данную сферу применения ВТСП-материалов было обращено первостепенное внимание разработчиков.

Разработка сверхпроводниковых электрических машин для кораблей началась еще в 70–80 гг. прошлого века. Все проекты того времени были осуществлены на низкотемпературных сверхпроводниках и требовали сложного и ненадежного криогенного обеспечения. С появлением коммерчески доступных ВТСП-проводников опытно-конструкторские работы получили новый толчок. В 2007 году американская компания AMSC и Northrop Grumman (NOC) объявила об успешном завершении испытаний крупнейшего в мире

ВТСП судового электродвигателя мощностью 36,5 МВт. В проекте также участвовали компании «Ranor Inc», и «Electric Machinery Company». Масса электродвигателя составляет 75 т, что в три раза меньше чем для двигателя традиционной конструкции. Чуть меньшие по масштабам проекты ведутся в рамках корейской программы «DAPAS», данной компанией запланировано создание ВТСП-электродвигателей мощностью 70 кВт, 1 МВт и 5 МВт. Немецкой компанией «Siemens» был успешно испытан ВТСП - синхронный - электродвигатель мощностью 400 кВт, а также мотор-генератор на 4 МВт. ВТСП электрические машины отличаются недостижимой для традиционных машин перегрузочной способностью до 700 % по крутящему моменту в кратковременном режиме и 150 % в течение 15 минут по мощности <sup>4</sup>.

Современные опытные образцы сверхпроводниковых электрических машин отличаются высокими удельными показателями, обладают меньшим уровнем вибраций и шумов. Механические характеристики электрических двигателей позволят отказаться то механических редукторов и перейти к прямому приводу гребного винта. При этом даже с учетом затрат на криообеспечение, КПД ВТСП-машин выше, чем у традиционных. Помимо этого, ВТСП-машины дают значительный выигрыш в свободе конструирования судна, за счет своих незначительных габаритов. Вынос ВТСП гребных электродвигателей в отдельные от корпуса корабля гондолы высвободит массу места и позволяет радикально улучшить гидродинамику. Помимо этого, гондолы с двигателями возможно сделать поворотными, что положительно скажется на маневренности судна. При этом нельзя умолчать об еще одном немаловажном преимуществе оборудования, основанного на сверхпроводниках – практически полном исключении возгорания в случае повреждений изоляции.

Какие технологические трудности существуют сегодня в создании сверхпроводящих электрических машин? При температуре жидкого азота (77К) ВТСП-проводники начинают проявлять свой существенный недостаток: снижение критического тока, уже при незначительной величине магнитной индукции. При 0,1 Тл критический ток таких проводников падает более чем в два раза. При обеспечении охлаждения проводников до температур в 20–40 К, проблема полевой зависимости ВТСП проводников исчезает, но это решение требует более сложного криогенного оборудования. Остро стоит проблема ресурса. Нарботка на отказ современных криокулеров достигает 20000 часов, однако сама система криообеспечения машин имеет еще много «сырых мест». В совокупности из-за необработанности технологии современные образцы судов, построенные на ВТСП-приводах, имеют меньшие на 10-15% значения суммарного КПД и, что неизбежно, значительно большие капитальные вложения в строительство и затраты на эксплуатацию.

В заключении «водной» темы хотелось бы упомянуть, теоретически возможные движители на основе сверхпроводящих магнитов. Такой тип движителей является прямым электрическим аналогом реактивного двигателя, и по замыслу должен с огромной скоростью выбрасывать воду из сопел, создавая таким образом тягу для движения судна. Устройства подобного типа должны обладать большой энергетической эффективностью, однако не сегодня их существование находится только в области теории.

Теперь обратим внимание обзора ВТСП- транспортных технологий к теме снижения веса. Как известно весь высокотехнологичный транспорт, такой как самолеты, вертолеты, суда на воздушной подушке (СВП) обладает конструкцией, предъявляющей самые высокие требования к ее «весовой культуре». По этой причине в авиации и на судах уже привычными всем стали электрические машины использующие номинальную частоту 400 Гц. Использование повышенной частоты позволяет «выиграть» у природы электромагнитной индукции значительно большую «плодотворность», так как по известному со школьной скамьи закону Фарадея, величина ЭДС в витке провода – это нечто иное, как скорость изменения магнитного потока, определяемая частотой. Чем выше скорость изменения магнитного поля, тем меньше потребуются витков, тем меньше будут габариты устройства и расход материалов. Мощность трансформаторов при переходе с частоты 50 Гц на частоту 400 Гц при одинаковом их объеме можно увеличить приблизительно в 2,5–3,0 раза. Увеличивая частоту, мы выигрываем и в механике, за счет увеличения числа оборотов асинхронных машин. Как известно, при одинаковой мощности электродвигателей, двигатель развивающий вдвое больше оборотов, будет иметь вдвое меньшие габариты. Результат – опять же меньший вес, материалоёмкость, простота и дешевизна решения. Так, например, повышение синхронной частоты вращения асинхронных двигателей с 3000 до 8000 об/мин дает снижение их массы в 2,5–3,5 раза и габаритов в 2,5 раза.

В энергосистеме нецелесообразно применять такую высокую частоту как 400 Гц, так как при удаленной передаче электроэнергии неизбежно встретит реактивное сопротивление линий электропередач, которое станет очень ощутимым при 400 Гц. Но на кораблях и в авиации протяженность линий позволяет использовать относительно высокие частоты. По тем же причинам, ведущим к снижению массово-габаритных показателей, использование повышенной частоты полностью перевернуло принципы построения блоков электрического питания самой разнообразной техники: импульсные блоки питания (ИБП), встроенные в компактные зарядные устройства размером в спичечный коробок сегодня уже стали повседневностью. Значительное усложнение конструкции источников питания средствами преобразования частоты полностью оправдано сопутствующим эффектом снижения массы и габаритов. Казалось бы, в транспорте данная технология давно отработана и

здесь нет места для полета инженерной фантазии, однако ВСП технологии позволяют добиться еще большего снижения веса электрических машин.

На данный момент созданием опытных лабораторных образцов ВСП-трансформаторов занимаются студенты кафедры систем электроснабжения НГТУ. Результатом работы, пока что является только однофазный, действующий образец сверхпроводящего трансформатора, построенный с использованием ВСП-провода 2-го поколения. Назначение опытных образцов – исследование токоограничивающих свойств ВСП – трансформаторов. В перспективе у студентов - создание опытных образцов трехфазных трансформаторов мощностью выше 10 кВт, как на частоту 50 Гц, так и на частоту 400 Гц. Возможной сферой применением ВСП-трансформаторов повышенной частоты могут быть вторичные источники питания СВП или иного транспорта. По приблизительным расчетам, использование ВСП-обмоток позволит уже на повышенной частоте получить близкое к двукратному снижению массы. В создании опытных образцов трансформаторов предлагается использовать современные конструкции магнитопровода типа «Unicore», охлаждение трансформаторов пока, предлагается осуществлять без криокулера, за счет погружения обмоток трансформатора в жидкий азот, что полностью удовлетворяет условиям проводимых экспериментов.

Какой вывод о перспективах применения сверхпроводящих технологий мы можем сделать сегодня, в 2020 году? Ответ нам преподносит сама техносфера в которой мы живем. Сверхпроводники уже давно стали ее неотъемлемой частью, их широкое распространение – дело времени, как показывает история развития любой новой технологии.

### Список литературы

1. *Ольга Коленцова. Сверхпроводник на борту /— Текст : непосредственный, электронный // Известия. — 2019 — URL: <https://iz.ru> (дата обращения: 18.04.2020).*
2. *Германия сделала полностью сверхпроводящий двигатель /— Текст : непосредственный, электронный // Lenta.ru. — 2019 — URL: <https://lenta.ru/news/2019/08/07/motor/> (дата обращения: 18.04.2020).*
3. *Алексей Заквасин, Екатерина Комарова. Будущее-за гибридными двигателями /— Текст : непосредственный, электронный // RT. — 2019 — URL: <https://russian.rt.com/russia/article/663740-aviatsiya-gibrid-elektrodivigatelciat-maks> (дата обращения: 18.04.2020).*
4. *Щербаков В. И. ВСП приводы и генераторы для нужд флота // Информационный бюллетень «Сверхпроводники для электроэнергетики». — М: НИЦ Курчатовский институт, 2007. — т. 4, № 3. — С. 8*

УДК 681.5

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА МАСС ИЗДЕЛИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Макаров Дмитрий Владимирович**

*магистрант*

*Рыбинский государственный авиационный технический университет  
имени П.А. Соловьева, Рыбинск, Россия*

Проблема определения центра масс в мелкосерийном производстве продукции радиоэлектронной промышленности является актуальной для большинства современных изделий. Продукция представляет собой антенные приёмо-передающие устройства, радиоэлектронные блоки разнообразного типоразмера для авиационной техники. Большая часть изделий изготавливается по военным заказам, и имеют техническое задание с обязательным контролем и указанием центра масс. Большинство этой продукции имеют смещённый центр масс, виду: требуемой специфичности конструкций; наличия разнородных по составу и свойствам материалов (радиопоглощающие пенополипропилены, текстолиты, цветные и черные металлы); необходимостью присутствия в конструкции охлаждающих пустот; скопления жгутов в определённой части устройства; скоплением разъёмов для подключения и регулировки на одной из стенок блоков.

На конкретном производстве применяется стенд, спроектированный для осуществления контроля центра масс по методу трёх взвешиваний. Устройство стенда представляет собой установочную площадку с линейкой и имеющую две призматические опоры. Первая устанавливается на неподвижное основание, вторая во время измерения опирается на весы. При определении действительным размеров для каждой координаты производят переворот изделия и не менее трёх взвешиваний, потом записывают среднее значение массы.

В результате проведённых исследований и экспериментов на имеющемся текущем оборудовании было выяснено, что используемый метод, как и оснастка для его осуществления нуждается в оптимизации. А именно, время,

затрачиваемое на переустановку изделия, занимает 60-70% времени контроля, чем уменьшает производительность. При этом точность измерения напрямую зависит от погрешности применяемых весов.

В результате исследовательской работы были изучены описания к патентам на изобретения, описания к полезным моделям, научные статьи в каждом из которых в свою очередь так же уже проанализированы и предложены оригинальные, современные, проверенные методы контроля центра масс от отечественных и зарубежных учёных.

Методы осуществления контроля центра масс разнообразны. Каждый имеет свои преимущества и недостатки. Часто способ охватывает одну или две координаты, необходимые в конкретном случае и не предусматривает полное измерение положения центра масс. Многие представленные устройства имеют сложную конструкцию и дороги в производстве, ввиду того, что предназначены для измерения помимо масовоцентровочных характеристик ещё и масовоинерционных.

Таким образом методы контроля центра масс можно квалифицировать:

1) Уравновешиванием относительно центральной опоры. Используется груз известной массы. Зная расстояния плеч и массу изделия из уравнения моментов находят искомые координаты. Существует так же способ нахождения ЦМ без известной массы изделия, но с большим количеством измерений. Метод неустойчивого равновесия позволяет находить координаты ЦМ без известных величин масс, исходя из необходимого угла наклона.

2) Взвешиванием. Существует варианты с одним, двумя, тремя и четырьмя взвешивающими устройствами. Возникающее в опорах усилие могут измерять при помощи: деформации упругого элемента; величины давления в пневматическом устройстве или гидравлическом устройстве; электродинамически и при помощи пьезодатчиков, тензодатчиков;

3) По степени влияния смещения ЦМ на процессы. Распространён метод нахождения центра масс через возникающие инерционные характеристики. Известны устройства, определяющие ЦМ по создаваемой изделиям угловой скорости, крутильным колебаниям.

4) Балансировкой. Это экспериментальный метод, основанный на том, что для баланса тело перемещают на плоскости до состояния равновесия и точку равновесия считают за искомый центр масс.

5) По положению в воздушной или водной среде изделий известной массы и геометрии.

Для того, чтобы оценить используемые способы и устройства для их осуществления, а также выбрать наиболее оптимальный метод контроля, требуется определить основные параметры оценки, разработать их классификацию, назначить важность в рамках конкретной задачи.

Тогда основными параметрами оценки для данного предприятия являются:

1) Универсальность применяемого устройства. Характеризуется возможностью проведения измерений деталей разной номенклатуры и типоразмеров.

2) Себестоимость устройства. Включает затраты на проектирование, изготовление приспособления, закупки и внедрение вычислительных устройств, наладка, поверка и сертификация метрологами. Зависит от количества и сложности входящих в сборку деталей, наличия датчиков, ЭВМ, отработанности метода и т.д.

3) Удобство измерения. Характеризуется трудозатратами на перемещение и крепление изделия, настройку и подготовку устройства к работе.

4) Время измерения. Зависит от автоматизации устройства, количества переходов используемого метода, переворачиваний и перезакреплений в процессе измерения, сложности обработки полученных показаний.

5) Точность измерения. Зависит от количества погрешностей в используемом методе от силоизмерительных датчиков, линейных измерений, перерасчётов, преобразователей ЭВМ, погрешностей установки и перезакреплений.

На основании анализа по описанным параметрам используемых современных методов определения масоцентровых характеристик были выделены устройства для их осуществления [2], [3] и [4], получившие наивысший бал в результате экспертной оценки. На основании исследования их достоинств и возможностей применения данных наработок в производстве, было принято решение что доработка не целесообразна и необходимо проектировать новое устройство, позволяющее совместить в себе лучшие известные полезные модели.

За основу принимаем изобретение [3], основанное на уравнивании изделия относительно центральной опоры, наподобие коромысла. Устройство имеет поворотный стол для установки изделия в четыре положения через 90 градусов. В улучшении нуждается система уравнивания, основанная на подборе противовеса набором грузов, что увеличивает время измерения.

План по его доработке включает:

1. Для уравнивания изделия применить способ, описанный в техническом решении [2], основанный на изменении уравнивающего момента перемещениями подвижной каретки известной массы на заданное расстояние.

2. Применить указанный в описании [4] метод крепления установочной площадки на балансировочной опоре с помощью вала и роликовых подшипников.

3. Применить аналог датчика поворота вала в опоре, описанном в источнике [20], выполняющий функции концевого выключателя в двух положениях углов  $0^\circ$  и  $\alpha^\circ$ . Это позволит измерять высотную координату без переустановки.

4. Применение привода с датчиком перемещения для отвода каретки на расстояние, необходимое для уравнивания изделия.

5. Применение привода для вращения стола и датчиков положения для его контроля.

6. Применение на поворотном столе базирования в координатный угол для устранения необходимости пересчёта размеров относительно виртуальной оси вращения.

7. Узвязка приводов и датчиков в логическую систему, осуществляющую процесс измерения (уравнивание, повороты и вычисления) без участия человека.

Результатом данной работы спроектировано устройство, обеспечивающее измерение и высчитывание координат центра масс в автоматическом режиме. Повышение точности и производительности обеспечится применением разработанного метода, аналогичного описанному в [5], когда из процесса измерения исключаются весоизмерительные устройства за счёт уравнивания изделия в двух дополнительных положениях.

По сравнению с используемым сейчас оборудованием разрабатываемое устройство не требует точных весов и их метрологической поверки и как следствие не требует нивелирования площадки весов перед взвешиванием.

Благодаря тому, что реакция приложена на том же плече, что и нагрузка от уравнивающей каретки не возникает дополнительных погрешностей, что обеспечивает сохранение точности измерений.

Предлагаемое оборудование позволяет находить массу изделия, аналогично способу [5], за счет двойного измерения горизонтальной координаты в положениях  $90$  и  $180$  градусов.

Ввиду отсутствия необходимости переворотов изделия в процессе измерения устройство позволило производить контроль изделий сложной формы, имеющих лишь одну плоскую установочную поверхность, а также изделий не переворачиваемых согласно технических требований или особенностей конструкции, без дополнительной оснастки.

Устройство отличается простотой и надёжностью конструкции, следовательно, приемлемой точностью определения массы и трех координат центра масс изделий. Для экономически затратного применения вычислительных устройств и приводов с датчиками возможна альтернатива применения ручных перемещений, отсчёта положения каретки по линейке и умственных расчётов.

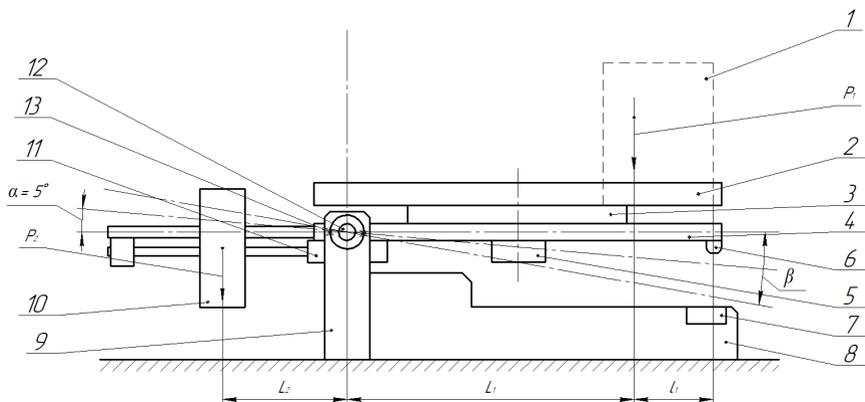
У разработанного устройства нет необходимости определения массы в двух положениях с изделием и без него, так как стол сбалансирован перед использованием.

При необходимости аттестации, приспособление может быть проверено эталонным грузом, методом описанном в статье [6].

Задачи, которое может выполнять устройство, исходя из текущих потребностей рассматриваемого предприятия:

- обеспечивать полноту контроля действительного положения центра масс изделий (три координаты) за одну установку;
- обеспечивать установку изделий габаритами до 1000x1000x1000 мм и весом до 50 кг;
- имеет возможность балансировки без изделия;
- обеспечивает взаимную увязку координатных осей изделия с соответствующими осями оснастки с погрешностью не более  $\pm 0,2$  мм;
- осуществляет контроль изделий с погрешностью, не превышающей  $\pm 30\%$  от наименьшего предельного отклонения положения ЦМ;
- оперативно проходит периодическую аттестацию;
- соответствовать требованиям ГОСТ 17265-80.

На рисунке 1 представлена схема разработанной конструкции устройства, удовлетворяющая всем представленным требованиям.

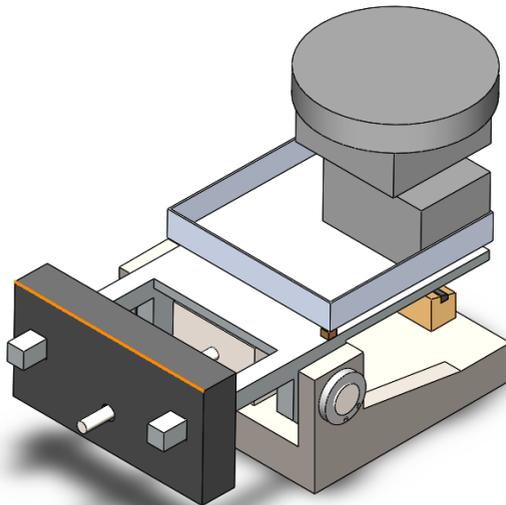


**Рисунок 1** – Схема предлагаемого устройства для измерения действительного положения центра масс изделия

Принцип работы предложенного устройства основан на уравнивании изделия относительно центральной шарнирной опоры. Нахождение координат центра масс изделия осуществляется автоматическим способом (возможен ручной вариант) из решения уравнения статических моментов в состоянии равновесия.

Контролируемое изделие 1 устанавливается на квадратный поворотный стол 3 и базируется в координатный угол, образованный бортами установочной площадки 2. Коромысло 4 в этот момент не уравновешено грузом 10 и опирается датчиком нулевого состояния 6 на демпферную площадку 7, образуя угол крена  $\beta$ . После осуществления начала измерения оператором начинается процесс балансировки. Для этого привод 11 посредством ШВП отодвигает каретку 10 известной массы на фиксируемое датчиком оборотов двигателя расстояние, необходимое для создания уравновешивающего момента. Датчик 13, закреплённый на опоре 9 имеет два концевых выключателя, сигнализирующих ЭВМ о повороте оси 12 (установочной площадки 4) в положение  $0^\circ$  и  $\alpha^\circ$ . После получения вычислительным устройством данных о положении устройства в заданных углах, привод 11 совершает реверс и приводит каретку 10 в нулевое положение. Получив сигнал от датчика 6 ЭВМ, при помощи привода 5 поворачивает изделие 1 на  $90^\circ$  относительно вертикальной оси. Для осуществления нахождения трёх необходимых координат и массы (если требуется) необходимо повторить измерения ещё в положениях  $180^\circ$  и  $270^\circ$ .

На рисунке 2 представлена 3D модель предлагаемого устройства для измерения действительного положения центра масс изделия.



*Рисунок 2 – 3D модель устройства для измерения действительного положения центра масс изделия*

Схема определения статических моментов представлена на рисунке 3.

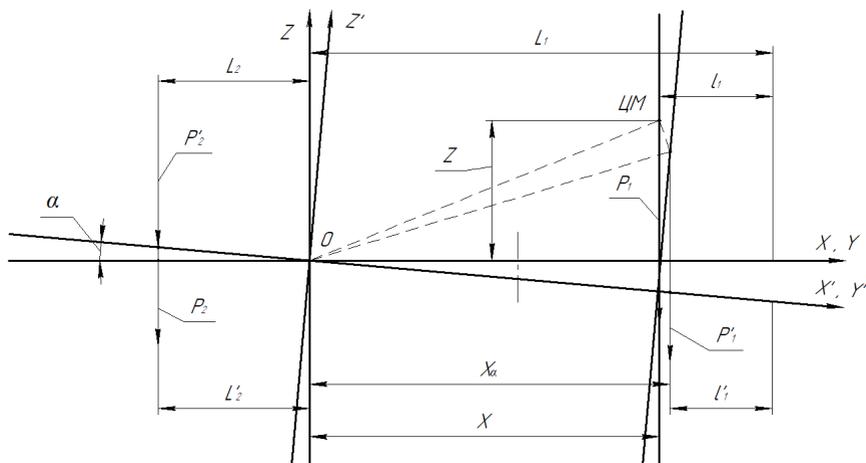


Рисунок 3 – Схема моментов сил

Решая систему из 8 уравнений статических моментов сил, определяются координаты центра масс:

$$X = \frac{L_{25} \cdot L_{11} - L_{21} \cdot L_{12}}{L_{25} \cdot L_{21}}, Y = \frac{L_{27} \cdot L_{11} - L_{23} \cdot L_{12}}{L_{27} \cdot L_{23}}, Z = -\frac{X - X_{\alpha} \cdot \cos(\alpha)}{\sin(\alpha)}, \text{ мм.}$$

где  $L_{21,22,23,24,28,26,27,28}$  – показания датчика расстояния (привода) до балансира, мм;  $L_{11,12}$  – известные конструктивно расстояния до базовой поверхности, мм;  $\alpha$  – заданный угол, °.

Логическая схема, описывающая принцип действия автоматического контроля центра масс на спроектированном устройстве приведена на рисунке 4.

Автоматизация процесса измерения с использованием предложенного устройства позволило значительно сократить время операции и повысить точность определения координат центра масс изделий радиоэлектронной промышленности.

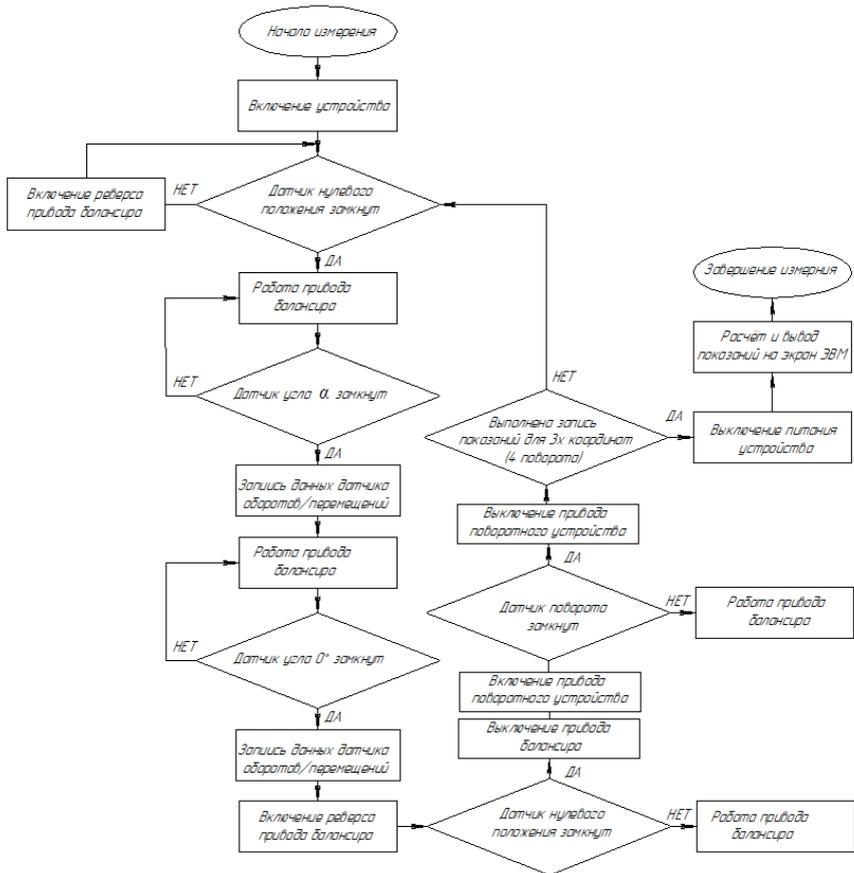


Рисунок 4 – Логическая схема автоматизации устройства

### Литература

1. ГОСТ 17265-80 / Контроль масс и положений центров масс / Детали и сборочные единицы ракетных и космических изделий / Переиздание, июнь 1993 г. – 25 с.
2. Качалов С.В. Качалова Г.А. Воронцова В.В. / Устройство для определения продольной координаты центра масс изделия / Описание полезной модели к патенту, заявка № 2011146517/28, 16.11.2011 МПК G01M 1/12 (2006.01) Бюл. №9 – 9 с.

3. Крылов В.В. и др. / Способ определения координат центра масс изделия и устройства для его осуществления / МПК G01M 1/12 Описание изобретения к патенту заявка №5055020/28, 28.05.1995 – 10 с.

4. Матвеев Е.В., Кочкин Е.В. и др. / Способ определения массы и положения центра масс изделия и устройство для его осуществления / МПК G01M 1/12 Описание изобретения к патенту заявка №2015106342/28, 26.02.2015 – 15 с.

5. Матвеев Е.В., Кочкин Е.В. и др. / Устройство для определения массы и положения центра масс изделия / Описание изобретения к патенту RU2458328C1, МПК G01G 1/12, опубл.10.08.2012 – 7 с.

6. Довыденко О.В., Дыцков С.В., Самойленко А.И. / Особенности метрологического обеспечения стендов по измерению массы, центра масс и моментов инерции изделий аэрокосмической техники / Материалы III Отраслевой конференции по измерительной технике и метрологии для исследований летательных аппаратов I33M 2541-8920, Жуковский, Дом ученых ЦАГИ, 2018 г., 168-180 с.

## **БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

**Молла Владислав Сергеевич**

*Карагандинский Государственный Технический Университет,  
Караганда, Казахстан*

Беспилотная авиационная система (БАС) включает в себя не только авиационный комплекс, но и дополнительные компоненты, формирующие связи различного вида между его элементами (рис. 1). Прежде всего это технический персонал и необходимое программное обеспечение (ПО). Еще один важный элемент БАС – средства интеграции с другими системами, позволяющие объединять несколько БАК в систему с единым управлением. Также в систему следует включить совокупность необходимой технической и регламентирующей документации.

Как правило, БАК поставляется с предприятия-изготовителя заказчику в виде законченного комплекса, полностью готового к применению. Но при необходимости этот комплекс может расширяться и интегрироваться в другие системы за счет дополнительных аппаратных и программных средств. Например, в состав поставляемого тактического БАК могут входить: БПЛА, специальный тягач с установленной на нем стартовой катапультной, мобильный командный пункт, выносимые антенно-фидерные устройства, включая ретрансляторы сигналов. Но этот комплекс может использовать не входящие в него: спутниковую систему глобального позиционирования, вспомогательный транспорт для перевозки людей и материальных ресурсов, ангары для хранения техники, инфраструктуру аэродромов включая радиолокационные средства и т.д. (рис.1).

БПЛА, входящие в состав БАС и оснащенные соответствующей целевой нагрузкой, определяют ее специализацию. Среди гражданских систем наиболее распространены информационные, получающие в полете видео и фото данные, и передающие их на наземное оборудование для обработки. Для этого необходимо специализированное ПО, реализующее соответствующие алгоритмы.

Стартовые и посадочные средства могут включать в свой состав транспортные машины, пусковые установки, а также аппаратуру и оборудование для пред- и послеполетного контроля БПЛА. Эта часть комплекса обслуживается техническими расчетами, входящими в состав персонала БАС.



Рис. 1 Обобщенная структура БАС

Пункты управления, объединяющие в себе аппаратуру и оборудование для разработки программ полетов БПЛА, полетного контроля их технического состояния, радиокомандного управления выполнением полетных заданий, а также для сбора, обработки и передачи информации, функционируют с помощью расчетов управления, включающих в себя командира расчета и операторов соответствующих специализаций.

Пункты управления в зависимости от масштаба возложенных на систему задач различаются по организации и исполнению. Так, для управления БПЛА стратегического и тактического назначения чаще всего применяют стационарные пункты управления. Для управления БПЛА оперативного назначения целесообразно размещать пункты управления на мобильных платформах – на автомобилях или кораблях, а для управления легкими аппаратами небольшого радиуса действия вообще чаще всего используют носимые портативные комплекты, быстро разворачиваемые и собираемые в полевых условиях.



Рис. 2 Взаимодействие различных элементов БАС

Очевидно, что направление дальнейшего развития систем такого типа имеет преимущественно военное (государственное) значение. Соответственно, трудности решения многомерной задачи по управлению п мобильными объектами будут возложены на вычислительную машину, обладающую высочайшим быстродействием (и стоимостью), что трудно реализуемо в гражданских областях. При этом отметим так же, что сбои в работе центральной вычислительной машины или серьезные помехи, нарушающие связь объектов управления со спутниками могут повлечь за собой потерю контроля над управляемыми БПЛА.

Хорошим примером является единая автоматизированная система одновременного управления несколькими типами БПЛА ZaNET, разработанная компанией ZALA AERO (г. Ижевск), обеспечивает возможность пользователю управлять множеством БПЛА с любой точки земли. Использование системы целесообразно, когда место запуска БПЛА и место получения целевой информации с борта и управление им необходимо географически разнести.

ZaNET представляет собой единую автоматизированную систему управления тактическим БАК с возможностью интеграции в общую систему управления войсковыми соединениями.

Платформа позволяет управлять несколькими типами БПЛА одновременно, при этом отдельная оперативная группа посредством наземной станции управления (НСУ) может получать информацию (видео/фото) от беспилотных аппаратов, выполняющих полетное задание в другом районе и управляемых с другой НСУ, централизованно анализируя поступающую информацию для принятия оперативных решений. При этом НСУ интегрируется в сеть как сервер с защищенным доступом.

Все БПЛА и наземные станции управления связаны между собой посредством Ethernet-радиоканала связи. Также доступно удаленное управление БПЛА с разделением прав пользователей.

Другим примером является проект SMAVNET (Swarming Micro Air Vehicle Network) швейцарского института EPFL в г. Лозанне. Он посвящен созданию управляемых групп согласованно работающих малых беспилотных самолетов, которые могут обмениваться информацией между собой по протоколу ZigBee. Управление этими летающими роботами осуществляется централизованно; т.е. с наземного пункта управления команда передается на один из БПЛА, а затем она распространяется в "стае" благодаря локальной сети. На каждом самолете установлена мобильная платформа Toradex Colibri PXA270, а в качестве операционной системы используется Linux.

Существует другой подход планирования действий комплекса: каждый компонент должен самостоятельно решать задачу планирования своих действий на основе информации о текущей ситуации в среде, текущих состояниях и действиях других компонентов комплекса на небольшой интервал времени вперед.

Такой метод коллективного планирования действий может быть реализован с помощью распределенной (децентрализованной) системы, в которой каждый компонент  $R_j$  обладает своим процессорным узлом ПУ<sub>j</sub>. Процессорные узлы всех компонентов комплекса связаны между собой информационными каналами по принципу «каждый с каждым», по которым передается информация о текущих состояниях  $J \cdot$  остальных компонентов и выбираемых ими действиях.

Такой подход ориентирован на управление группой однотипных объектов, стремящихся выполнить одну общую цель. Объединение информационно-управляющих комплексов нескольких БПЛА в единую сеть позволяет производить комплексную обработку всей получаемой информации, а распределенная структура системы повышает ее надежность. Один из обязательных принципов траекторного управления такой группой состоит в соблюдении некоторых установленных дистанций между управляемыми БПЛА, как и то, что все они являются взаимозаменяемыми с точки зрения достижения поставленной перед комплексом цели. В более сложных ситуациях (различные БПЛА и закономерности их взаимодействия друг с другом) требуется более сложная система управления комплексом.

Существует другой подход планирования действий комплекса: каждый компонент должен самостоятельно решать задачу планирования своих действий на основе информации о текущей ситуации в среде, текущих состояниях и действиях других компонентов комплекса на небольшой интервал времени вперед.

Такой метод коллективного планирования действий может быть реализован с помощью распределенной (децентрализованной) системы, в которой каждый компонент  $R_j$  обладает своим процессорным узлом ПУ $_j$ . Процессорные узлы всех компонентов комплекса связаны между собой информационными каналами по принципу «каждый с каждым», по которым передается информация о текущих состояниях  $J \cdot$  остальных компонентов и выбираемых ими действиях.

Такой подход ориентирован на управление группой однотипных объектов, стремящихся выполнить одну общую цель. Объединение информационно-управляющих комплексов нескольких БПЛА в единую сеть позволяет производить комплексную обработку всей получаемой информации, а распределенная структура системы повышает ее надежность. Один из обязательных принципов траекторного управления такой группой состоит в соблюдении некоторых установленных дистанций между управляемыми БПЛА, как и то, что все они являются взаимозаменяемыми с точки зрения достижения поставленной перед комплексом цели. В более сложных ситуациях (различные БПЛА и закономерности их взаимодействия друг с другом) требуется более сложная система управления комплексом [1].

Области применения БАС:

1. Решение задач в соответствии с запросами государства:
  - мониторинг транспортного потока;
  - исследование климата и экологический мониторинг;
  - поиск и спасание;
  - борьба с пожарами и стихийными бедствиями;
  - помощь в операциях по поддержанию правопорядка;
  - исследование дикой природы.
2. Решения потребностей бизнеса:
  - сельское хозяйство (картирование земель для целей точного земледелия, мониторинг угодий и внесение веществ);
  - связь (использование БАС как платформ для ретрансляции сигналов);
  - исследование целостности и состояния зданий и сооружений, в т.ч. инфраструктурных объектов;
    - профессиональная кино- и фотосъемка;
    - поиск полезных ископаемых;
    - перевозки;
    - картография и топографическая съемка;
    - реклама.

3. Запросы частных лиц:

- использование в личных целях (любительская фото- и видеосъемка, состязания, иные развлекательные цели, суборбитальный космический туризм);
- персональная связь.

4. Сквозные запросы:

- системы защиты от БВС;
- охрана периметров [2].

Группой компаний «Геоскан» разработана технология для создания картографической основы, используемой при проведении комплексных кадастровых работ. Высокоточная картографическая основа создается по материалам аэрофотосъемки, которая выполняется с помощью беспилотных авиационных систем Геоскан 101 и Геоскан 201, оборудованных калиброванными фотокамерами и геодезическими ГНСС приемниками для получения координат центров фотографирования. Фотограмметрическая обработка проводится в ПО Agisoft PhotoScan Pro.

Использование технологии «Геоскан» является одним из возможных решений проблем в области кадастрового учета и позволяет:

- применять единый подход к получению координат характерных точек границ земельных участков
- осуществлять контроль кадастровых работ как кадастровыми инженерами, так и органами кадастрового учета
- визуализировать сведения единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) на картографическом материале, отражающем объективную информацию о состоянии территории
- выявлять неучтенные земельные участки, а также свободные земельные участки для вовлечения их в гражданский оборот
- выявлять кадастровые ошибки и нарушения земельного законодательства с минимизацией или полным исключением полевых работ
- оптимизировать процесс выполнения комплексных кадастровых работ
- значительно сокращать расходы и время на полевые работы
- выработать единообразный подход к описанию границ земельных участков и объектов недвижимости

В результате проведенных работ предусматривается создание:

- ортофотопланов и трехмерных моделей местности на территорию населенных пунктов (с пространственным разрешением 4–5 см/пиксель
- ортофотопланов на межселенную территорию (с пространственным разрешением 7–8 см/пиксель
- трехмерных моделей памятников культурного наследия
- векторных слоев, таких как фактические границы земельных участков, границы кадастрового деления, предполагаемые самозахваты земель, неиспользуемые земли сельскохозяйственного назначения и др

Анализ сведений ЕГРН, совмещенных с ортофотопланами, полученными в рамках Проекта, позволит оценить их достоверность, выявить предполагаемые нарушения земельного законодательства, кадастровые ошибки, а также обнаружить неиспользуемые земли [3].

### **Список используемой литературы**

1. <http://www.inenergy.ru/services/uav/bespilotnye-aviatsionnye-sistemy/> [1]
2. <http://www.inenergy.ru/services/uav/bespilotnye-aviatsionnye-sistemy/> [2]
3. <https://www.geoscan.aero/ru/blog/tekhnologii-geoskan-v-kadaastrovoy-deyatelnosti> [3]

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ, КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ**

**Кан Пётр Алексеевич**

*магистрант*

*Новосибирский государственный технический университет.,  
г. Новосибирск., Российская Федерация*

Обеспечение потребителей качественной электроэнергией в достаточном количестве является главной задачей электроэнергетики. Даже при условии, что на этапах проектирования, строительства и эксплуатации линий электропередач будут соблюдены все нормы и правила — это не будет гарантировать абсолютную работоспособность, так как существуют различные случайные процессы, приводящие к отключению электроснабжения потребителей или снижению качества поставляемой электроэнергии. Помимо технологических нарушений сюда относятся и те нарушения, связанные с многими природными фактами, как сильный ветер, резкие колебания температуры, дождь, землетрясения и т.п.

Воздушные линии электропередач являются самыми ненадежными элементами электрических сетей<sup>1</sup>. Это связано с некоторыми особенностями: 1) Из-за большой территории страны протяженность воздушных линий, соответственно выше. 2) Так как воздушные линии располагаются на открытом воздухе, то они подвержены воздействию погодных условий.

Статистика, приходящейся на линии на порядок выше, нежели отказы выключателей или трансформаторов. На данный момент аварийность в электрических сетях достаточно высока. Важно понимать, что это ведет не только к факту нарушения электроснабжения различного рода потребителей, сколько к таким последствиям, что ведут за собой огромные прямые и косвенные материальные затраты. Поэтому стоит особое внимание уделить проблемам надежности электрических сетей. В последние годы повышение энергоэффективности (без ущерба надежности и качества) стало ведущим приоритетом в российской и международной экономической политики.

Для развития электроэнергетики, как и для других отраслей, важен непрерывающийся анализ и разработки новых и более современных методов оптимизации и улучшения с целью покрытия увеличивающихся потребностей страны в электроэнергии, при наименьших эксплуатационных затратах.

Для повышения надежности ЛЭП требуется проанализировать большое количество аварий, определять специфику и условия отказа конкретного элемента оборудования и улучшать самые уязвимые места. Над этой задачей трудятся большое количество инженеров, изобретая и внедряя все более технологичные решения в конструкции опоры, изготовлении ее частей и кабелей.

Среди всего изоляция, несомненно, важная составляющая ЛЭП. При небольшом проценте в стоимости линий (менее 2%), изоляция это 98% безотказности ее работы.

Из этого следует, что при подборе вида изоляции проектировщикам нужно отдавать особое внимание ее надежности и долговечности, поскольку требуемая надежность воздушной линии, ввиду неправильного решения не будет получена.

На данный момент изоляторы разделяются на три вида. Все они имеют свои плюсы и минусы, о которых необходимо рассказать более подробно.

Первыми изоляторами, применяемые на ЛЭП были фарфоровые, которые в текущих реалиях считаются полностью устаревшими. Производство фарфоровых изоляторов практически прекращено, но в РФ на некоторых ЛЭП все также используются изоляторы, скорее всего из-за особенностей нашего развития экономики.

Преимущества фарфоровых изоляторов:

- 1) Физико-химические свойства со временем не изменяются;
- 2) Материал устойчив к воздействию ультрафиолета, солнечной радиации, агрессивным выбросам химических предприятий;
- 3) Механическая прочность и электрические свойства неизменны;
- 4) Водонепроницаемость;
- 5) Практически исключают возможность пробоя изолятора.

Недостатки:

- 1) Значительный вес;
- 2) Высокая хрупкость, что сказывается при его эксплуатации (неустойчивость к режиму «вкл-выкл», повреждения при ремонте и т.д.);
- 3) Устарел, производство практически прекращено.

Еще среди минусов выделяют трудности, связанные с обнаружением пробоя и микротрещин. При этом, последние подвержены более быстрому износу при скачках температуры.

Наиболее популярный вид изоляторов – стеклянный. Производятся из закаленного или отоженного стекла<sup>3</sup>.

Среди преимуществ стеклянных изоляторов:

- 1) Повреждения возможно обнаружить визуально;
- 2) Физико-химические свойства неизменны;
- 3) Механическая прочность и электрические свойства неизменны;
- 4) Не подвержены деформации
- 5) Материал устойчив к воздействию ультрафиолета, солнечной радиации, агрессивным выбросам химических предприятий;
- 6) Водонепроницаемость;
- 7) Большой опыт эксплуатации.

К недостаткам стеклянных изоляторов относят такие факторы, как:

- 1) Большая вероятность повреждения изоляционного материала (стекла) на всех стадиях производства и монтажа;
- 2) Уменьшение характеристик изоляционных гирлянд в условиях повышенного загрязнения и в прибрежных зонах соленого тумана;
- 3) На стеклянных гирляндах токи утечки на 8-10% выше, чем на полимерных изоляторах, что увеличивает потери мощности на высоковольтных воздушных линиях;

Насчет подверженности вандализма существует различные мнения, склонюсь к тому, что этот недостаток преувеличен. Так как обнаружение у полимерных изоляторов подобных повреждений сложнее.

Полимерные изоляторы делятся на поколения.

Особенностью первого поколения изоляторов являлась ручная склейка оболочки на стеклопластиковый стержень. Это технология производства называется «шашлычной».

На изоляторах второго поколения был осуществлен переход на цельнолитую кремнийорганическую защитную оболочку. Но герметизация узла входа стержня в оконцеватель, осуществлялась, как и в первом поколении, проклейкой.

У изоляторов третьего поколения применяется улучшенная технология цельного литья, т.е. вход стержня в оконцеватель перекрывается защитной оболочкой<sup>2</sup>.

История полимерной изоляции берет начало с конца 70-х годов.

Внедрение полимерных изоляторов в России нельзя назвать простым, но оно соответствует большинству внедряемых новых технологий в различных сферах.

На первых порах, полимерные изоляторы устанавливались с большим уровнем осторожности. Оснащались лишь единичные опоры и небольшие участки воздушных линий. Только после успешного применения и дополнительных испытаний перешли к эксплуатации на воздушных линиях в целом.

Первыми кто освоил массовое производство таких изоляторов первого поколения (ручная склейка оболочки на стеклопластиковый стержень) на основе кремнийорганических смесей стали предприятия ОАО «Энергия+21» и «Сибнииз»<sup>6</sup>.

Позже практика показала, что особенности производства не гарантировали их стабильной работы, так как качество готового изолятора в большей части зависит от «человеческого фактора». Ввиду этого с 2006 года был введен запрет на использование полимерных изоляторов первого поколения в энергостистемах.

Но технологии не стоят на месте. Позже применялись более совершенные методы производства, учитывающие недостатки предыдущих изделий.

Для наглядности развития технологии изготовления полимерных изоляторов можно рассмотреть, как изменялась стоимость стеклянных и полимерных изоляторов (таблица 1). Полимерные изоляторы в два раза дешевле, как минимум<sup>5</sup>.

Таблица 1.

Изоляторы полимерные типа ЛК и стеклянные типа ПС в сравнении по массе и цене для 2-й степени загрязнения						
Характеристика	ВЛ 35 кВ (7 тн ряд)		ВЛ 110 кВ (7 тн)		ВЛ 110 кВ (12 тн)	
	ЛК 70/35	Гирлянда ПС-70Е	ЛК 70/110	Гирлянда ПС-70Е	ЛК 120/110	Гирлянда из ПС-120Б
Количество изоляторов	1	4	1	10	1	8
Масса, кг	1,8	13,6	3,3	34	6,1	31,2
Стоимость, руб. 2001 г.	590	680	1265	1700	1580	1568
Стоимость, руб. 2018 г.	920	1980	1970	4950	2150	4920
Изоляторы полимерные типа ЛК и стеклянные типа ПС в сравнении по массе и цене для 2-й степени загрязнения						
Характеристика	ВЛ 220 кВ (7 тн ряд)		ВЛ 220 кВ (12 тн)		ВЛ 220 кВ (16 тн)	
	ЛК 70/220	Гирлянда ПС-70Е	ЛК 120/220	Гирлянда ПС-120Б	ЛК 160/220	Гирлянда из ПС-160Д
Количество изоляторов	1	21	1	21	1	18
Масса, кг	5,5	71,4	9,1	81,9	9,1	108
Стоимость, руб. 2001 г.	2246	3570	2669	4116	2865	5868
Стоимость, руб. 2018 г.	4800	10395	5150	12915	6200	21600

Цены указаны согласно действующим на 11.10.2001 г. И 30.03.2018 г. Прайс-листам заводов-изготовителей без учета системы скидок, НДС и транспортных расходов.

В настоящее время существует приказ ОАО «ФСК ЕЭС» №525, где разрешается эксплуатация полимерной изоляции без индикатора пробоя, но при условии, если ВЛ оснащена ОПН, т.е. высокоточными техническими средствами определения места повреждения. Помимо этого, рекомендуется для ЛЭП до 500 кВ включительно тип изоляции подбирать исходя из результатов технико-экономического сравнения вариантов «в стекле и полимерах». До этого были трудности с применением, так как положение ПАО «ФСК ЕЭС» хоть и указывало, что на воздушных линиях 220 кВ применять полимерные изоляторы, но при наличии индикатора перекрытия, которого просто не было<sup>5</sup>.

Это решение ПАО «ФСК ЕЭС» можно понять, так как нельзя внедрять повсеместно оборудование грамотно это не обдумав. Использование же ОМП, которое предложено было поставлять комплектом с полимерными изоляторами, позволяет точно указать место пробоя и оперативно отправить бригаду ремонтников, что существенно облегчит эксплуатацию.

Полимерные изоляторы имеют преимущества, их уровень надежности выше в десятки раз ( $10^{-6}$ ), по сравнению со стеклянными ( $10^{-5}$ ) и фарфоровыми изоляторами ( $10^{-4}$ ), обеспечена большая электрическая прочность за счет гидрофобности оболочки, легче до десяти раз по сравнению с фарфоровыми и стеклянными изоляторами, а также более дешевы, как минимум в два раза. Ввиду этого, можно сказать, что перспектива использования полимеров с целью повышения надежности существует. Но реальное же изменение надежности линий можно показать только с помощью статистики отказов и исследования причин и условий с использованием полимерных изоляторов. Это раскроет полную картину вопроса повышения надежности ЛЭП. Только важно разделять различные поколения данного изолятора и следить за тем, чтобы поставляемые изделия были от сертифицированных производителей и не приобретались через посредников. Полимеры все еще в процессе внедрения и не потеснили своих «стеклянных» конкурентов, но за рубежом уже используется повсеместно. Как ситуация будет развиваться в России покажет время. Если в ближайшее время не появится нового вида изолятора, обладающего лучшими показателями, и развитие полимеров не остановится, то, скорее всего, они вытеснят стеклянные изоляторы со временем.

### Список литературы

1. Ю.А. Секретарев. *Надежность электроснабжения*/ – Текст: непосредственный, книжный//Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. – 104 с. (дата обращения 19.04.2020)
2. *Полимерный изолятор*/ – Текст: непосредственный, электронный// Википедия – 2019 – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Полимерный\\_изолятор](https://ru.wikipedia.org/wiki/Полимерный_изолятор) (дата обращения 20.04.2020)
3. *Изоляторы из стекла, фарфора и полимера: преимущества и недостатки*/ – Текст: непосредственный, электронный//РОСЭНЕРГО РЕСУРС – 2019 – URL: <https://rernsk.ru/articles/izolyatori-iz-stekla-farfora-polimera-preimyshestva-i-nedostatki> (дата обращения 20.04.2020)
4. *Достоинства и недостатки различных изоляторов*/ – Текст: непосредственный, электронный//МЕТЭНЕРГО – 2017 – URL: <https://metenergo.com/news/dostoinstva-i-nedostatki-razlichnykh-izolyatorov/> (дата обращения 20.04.2020)

5. Анатолий Поплавский. Пути повышения надежности и эффективности ЛЭП/ – Текст: непосредственный, электронный//Энергетика и промышленность России – 2018 – URL: <https://www.m.eprussia.ru/epr/350/7841116.htm> (дата обращения 18.04.2020)

6. Ольга Мариничева. Фарфор, полимер, стекло – кто победит?/ – Текст: непосредственный, электронный//Энергетика и промышленность России – 2006 – URL: <https://www.m.eprussia.ru/epr/75/5217.htm> (дата обращения 18.04.2020)

**ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПАРАМЕТРОВ НАТУРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН  
МОДИФИЦИРОВАННЫХ АМИНОАЛКИЛАКРИЛАТАМИ С  
ГАЛОИДСОДЕРЖАЩИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ**

**Исмаилов Р.И., Мирзаев У.М., Абдуллаев Х.А., Исмаилов А.И.**

*Ташкентский государственный технический университет,  
г.Ташкент, Узбекистан*

Электронно-микроскопические исследования показывают, что чешуйчатый слой состоит из трех концентрических слоев: эндокутикулы, экзокутикулы и эпикутикулы. Последний представляет собой тончайшую наружную оболочку, обладающую повышенной химической устойчивостью. Чешуйчатый слой по своему химическому составу отличается от внутренних слоев волокна повышенным содержанием серы, а также своей гидрофобностью. Коровый слой является основным слоем белкового волокна. Он состоит из двух примерно равных соприкасающихся полуцилиндров, отличающихся один от другого соотношением аминокислот ранней химической активностью их основного вещества – кератина. Таким образом, два полуцилиндра как бы скручены вместе от одного конца волокна до другого, причем шагом спирали является длина волны извитости. Надмолекулярная структура коркового слоя характеризуется наличием следующих соподчиненных структурных единиц: клетки, микрофибрилл, протофибрилл, макромолекул. Каждая последующая единица является составной частью предыдущей. Клетки ориентированы вдоль оси волокна и образованы из невыбранных микрофибрилл, как бы погруженных в макрофибрилярное белковое вещество, каждая клетка заключена в мембрану. Протофибрилла является самым малым образованием надмолекулярной структуры макромолекул кератина. Известно, что белковое волокно состоит, в основном, из природного высокомолекулярного белкового соединения – кератина и содержит множество аминокислот. Характер каждой аминогруппы определяется природой радикала, молекулярная цепь которого заканчивается основной или кислотной группами.

Главные полипептидные цепи кератина соединены между собой большим количеством поперечных связей, образованных, в основном, функциональными боковыми группами. Поперечные связи могут быть трех видов: солевые, цистинные и водородные. Между макромолекулами действуют также силы Ван-дер-Ваальса. Наибольшей прочностью из указанных обладают цистинные (дисульфидные) связи. Они относятся к связям ковалентного характера. Солевые (ковалентные) связи образуются в результате взаимодействия аминокислотных соседних цепей, содержащих свободные amino- и карбоксильные группы. Электровалентные связи хорошо гидратируются, т.е. присоединяют молекулы воды, дисульфидные связи такой способностью не обладают. В связи с присутствием в кератине белкового волокна большого количества серы, образующей сшивающие дисульфидные мостики, кератин уже давно получил наименование «вулканизационного» белкового волокна.

Водородные связи образуются за счет взаимодействия атомов кислорода карбонильных групп и аминогрупп соседних макромолекул. Межмолекулярные водородные связи играют большую роль в прочностных свойствах волокон натурального белкового волокна. Солевые связи, в основном, образуются за счет взаимодействия функциональных карбоксильных групп с аминогруппами. Цистиновые связи образуются в результате присутствия одной молекулы цистина в двух соседних макромолекулах кератина. Эти связи способствуют сохранению высоких прочностных свойств волокна в мокром состоянии, когда роль межмолекулярных водородных связей резко уменьшается. В пределе каждой полипептидной цепи имеется ряд активных аминокислотных остатков с неиспользованными amino- и карбоксильными группами. За счет этих групп возникают сложные взаимодействия между отдельными центрами одной и той же полипептидной цепи, происходит своеобразное внутримолекулярное солеобразование. Между отдельными группами атомов одной и той же цепи действуют также и водородные связи. Таким образом, силы притяжения, действующие в продольном и поперечном направлениях, вызывают изгибы поперечных и главных полипептидных цепей. Форма молекулярных цепей кератина устанавливается в результате сложного суммарного взаимодействия между соответствующими участками каждой отдельной цепи, с одной стороны, и между образующимися боковыми цепями- радикалами аминокислот – с другой стороны. Кроме того, изогнутость макромолекул кератина как и любого другого высокомолекулярного соединения связана также с тепловым движением их звеньев.

Данные исследования свидетельствуют о том, что при обработке волокон водорастворимыми полимерами на основе поличетвертичной соли значения параметров микроструктуры поверхности волокон увеличиваются.

Структурные преобразования кератина белкового волокна косвенно изучались путем определения сорбционной способности по отношению к парам воды, выявлено, что опытный образец обладает меньшей сорбционной способностью, особенно это ярко проявляется при высокой упругости паров воды, когда происходит конденсация воды в крупных порах адсорбента, каковыми являются поврежденные участки волокон. При нанесении раствора их количество резко снижается, при этом уменьшаются значения общего объема пор, удельной поверхности и среднего радиуса пор (табл.).

*Таблица.*

*Значения параметров микроструктуры белковых волокон*

Характеристика волокон	Теплота смачивания водой, Q, кал/гр.	Удельная поверхность, $V_{уд}$ , м <sup>2</sup> /Г	Общий объем пор, $V_{обн}$ , см <sup>2</sup> /Г	Средний радиус пор, Å
исходное	5,46	218,3	0,329	30
обработанное фабричным замасливателем	6,7	210,8	0,310	30
обработанное полимерной композицией	6,0	187,7	0,270	28

Это свидетельствует об уплотнении структуры волокон. Удаление влаги из обработанного волокна происходит труднее и волокно становится более гидрофильным.

Для выяснения структуры модифицированного белкового волокна полимерной композицией на основе поличетвертичной аммониевой соли МАД-МААБ были применены методы ИК- и ПМР- спектроскопии.

Таким образом, можно прийти к заключению, что обработанное натуральное белковое волокно растворами полимерной композиции на основе ПС МАДМААБ позволяет улучшить их структурные свойства. Методами ИК- и ПМР- спектроскопии доказана структура модифицированного натурального белкового волокна полимерной композицией на основе полимерной соли МАДМААБ. Установлено, что полимерная соль образует с кератином натурального белкового волокна водородные и координационные связи.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АНТИПИРЕНОВЫХ СУСПЕНЗИЙ

**Хайдаров И.Н., Исмаилов Р.И.**

*Ташкентский государственный технический университет,  
г. Ташкент, Узбекистан*

В целях придания тканям, трикотажным изделиям специальных свойств, характеризующимся высокими огнестойкими и эксплуатационными свойствами, увеличения срока службы изделий на их основе, обработка их антипиренами способствует выработке высококачественных изделий, позволяет значительно улучшить и разнообразить качество выпускаемой продукции на основе природных волокон. В связи вышеизложенным разработкой технологии получения антипиреновых суспензий для обработки текстильных материалов на основе природных волокон имеет большое народно-хозяйственное значение и является актуальной задачей.

Текстильные материалы, в основе которых лежат природные или химические органические полимерные волокна, легко воспламеняемы, быстро распространяют пламя по поверхности и реально могут быть, и являются источниками возгорания. Особенно сильно возрастает риск возгорания с трагическими последствиями в местах массового пребывания людей - в гостиницах, больницах, школах, детских учреждениях, на железнодорожном, авиационном и автомобильном транспорте и др.

В работе нами были исследованы некоторые коллоидно-химические и физико-химические свойства растворов полученных антипиреновых суспензий, в частности смачиваемость, поверхностное натяжение, вязкость, электропроводность и другие.

Так, немаловажным значением приобретает смачиваемость твердых тел растворами антипиреновых суспензий (АС). Явление смачивания наблюдается на границе соприкосновения трёх фаз, одна из которых является твёрдым телом, а две другие жидкостью. Характер смачивания определяется физико-химическими процессами, протекающими на поверхности раздела фаз.

Контактное смачивание характеризуется величиной равновесного краевого угла ( $\theta_0$ ) между поверхностями и жидкости на границе с окружающей средой. Угол ( $\theta_0$ ) зависит от поверхностного натяжения на границе фаз, участвующих в смачивании.

Согласно уравнения Юнга, связывающего величину угла ( $\theta_0$ ) с поверхностным натяжением ( $G$ ) на границе раздела жидкость-газ (жг), жидкость-твёрдое тело (жт) и твёрдое тело-газ (тг), для случая равновесия жидкости на твёрдой поверхности имеем:

$$G_{тг} = G_{жт} + G_{жг} + \text{Cos}\theta_0$$

Форма жидкости на поверхности определяется энергетическом соотношением в системе, т.е. свободной энергией на межфазных границах.

Как известно, в общем случае по характеру избирательного смачивания полярной жидкостью (водой) все твёрдые тела делятся на две группы: гидрофильные, которые хорошо смачиваемые водой  $\theta_0 < 90^\circ$  и гидрофобные, плохо смачиваемые водой  $\theta_0 > 90^\circ$ .

Гидрофобные свойства поверхности, т.е. его способность к смачиванию той или иной жидкостью косвенно характеризуется величиной краевого угла смачивания ( $\theta_0$ ). При полном смачивании он равен нулю, при абсолютном не смачивании-т. Краевой угол смачивания у самого гидрофобного из известных синтетических материалов – равен  $122^\circ$ .

Практический интерес представляет разработка способа регулирования смачивания в желаемом направлении, что является задачей физикохимии смачивания. В общей случае равновесную форму капли определяют удельные свободные поверхностные энергии трех фаз, участвующих в смачивании. При этом краевой угол характеризуется уравнением Юнга:

$$\text{cos}\theta = \left( \frac{\sigma_{тг} - \sigma_{тж}}{\sigma_{жг}} \right)$$

где:  $\sigma_{тг}$  – поверхностное натяжение на границе сред твердое тело-среда;

$\sigma_{тж}$  – поверхностное натяжение на границе сред твердое тело-капля;

$\sigma_{жг}$  – поверхностное натяжение на границе сред твердое капля-среда.

Для регулирования степени смачивания материала в обычных условиях применяют два способа: -растворение в воде антипиреновых суспензий изменяющих поверхностное натяжение. При неизменных значениях поверхностной энергии твердого тела на границе с окружающей средой и жидкостью уменьшение поверхностного натяжения способствует росту величины  $\text{cos}\theta$ , не меняет его знака. Это означает, что в интервале  $\theta < 90^\circ$  снижение краевых углов ведет к росту смачиваемости поверхности. При этом  $\theta > 90^\circ$  наблюдается противоположенный эффект –возрастание  $\theta$ . Таким образом, изменением лишь одним  $\sigma_{жг}$  качественно не меняет характер контактного взаимодействия жидкости с твердым телом, т.е. такая обработка не вызывает перехода от смачивания к несмачиванию или наоборот.

-модифицирование поверхности твердых тел путем нанесения на нее очень тонких пленок с другими поверхностными свойствами. При этом соответ-

ственно изменяются удельные свободные поверхностные энергии твердых тел  $\sigma_{\text{т}}$  и  $\sigma_{\text{тж}}$ , что позволяет изменять величину  $\cos\theta$ . Модифицирование может радикально влиять на характер контактного взаимодействия данной жидкости с твердым телом и обеспечивать переход от несмачивания к смачиванию и наоборот. Поскольку поверхностное натяжение смачивающей жидкости влияет на краевой угол смачивания, то можно ожидать, что модифицирующие вещества, обладающие поверхностной активностью, могут способствовать росту смачиваемости дефектных зон волокон. При этом следует также учитывать и шероховатость волокна, изменяющей в обычных условиях углы смачивания водой чистых волокон, в пределах от  $120^\circ$  до  $130^\circ$ .

Существующие методы определения шероховатости волокон страдают рядом недостатков, в связи с чем для характеристики микрорельефа волокна, использован коэффициент, рассчитанный косвенным методом.

Для расчётов коэффициента шероховатости (K) использовалось уравнение

$$\cos\theta_{\text{ш}} = K \cos\theta_0,$$

где:  $\theta_{\text{ш}}$  - краевой угол, определённый для шероховатой поверхности;

$\theta_0$  - краевой угол для гладкой поверхности.

Экспериментально получены значения углов  $\theta_{\text{ш}}=130^\circ$ ,  $\theta_0=115^\circ$ . Колебания коэффициента шероховатости незначительно отличаются для разных пород и составляют примерно три единицы. С точки зрения обеспечения краевого угла смачивания волокон не должен превышать  $90^\circ$ . Сравнение параметров, характеризующих краевой угол смачивания волокна от концентрации антипиреновых суспензий на основе вермикулит, ортофосфорная кислота, щелочь натрия растворенная водой с добавкой полиола, проводились через 60 секунд после нанесения растворов на поверхность материала.

Эксперименты свидетельствуют, что использование препарата средне концентрированного и разбавленного вызывает значительное снижение угла  $\theta$ , т.е. улучшается смачиваемость оболочки. Препарат средне концентрированный оказывает эффективное действие при 0,5% ном растворе, в котором краевой угол падает до  $49^\circ$ . При использовании указанных веществ с концентрацией 0,1-0,2%, возможен переход границы несмачиваемости ( $\theta_{\text{ш}}=90^\circ$ ), т.е. инерция смачивания.

В случае дефектных волокон эффективность препаратов очень высока, особенно при высоких концентрациях растворов.

Поскольку скорость проникновения воды во многом зависит от шероховатости поверхности, то для раствора, обладающего наилучшей смачиваемостью, была изучена взаимосвязь между краевым углом и временем проникновения капли жидкости через зоны текстильного материала.

Из полученных результатов видно, что в волокон происходит растекание воды по поверхности волокна. В результате использование препарата АС ускоряется впитываемость раствора, причем величина ее изменения зависит как от концентрации раствора, так и от вида АС.

Изменение поверхностного натяжения раствора АСВ, зависимость от концентрации и видов используемого препарата приведены в табл. 1.

**Таблица 1.**

*Изменение поверхностного натяжения АС от концентрации*

Название АС	Концентрация, %				
	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5
АС-1	56,61	43,37	39,37	38,72	35,24
АС-2	71,02	65,56	54,79	48,75	41,50
АС-3	71,21	71,00	70,91	70,21	69,53

Из полученных данных видно, что из исследованных растворах АС не существенно меняет поверхностное натяжение, тогда как при использовании для препаратов АС-1 и АС-2 происходит заметные изменения, т.к. эти препараты содержат большее число функционально-активных групп, влияющих на реологические свойства раствора и оболочку, и способствующих изменению условий взаимодействия воды функциональными группами поверхностно-активных веществ. Приближение к границе фазового перехода при мицеллообразовании, обусловленном ассоциацией молекул, вызывает и изменение вязкости раствора. Следовательно, относительная вязкость растворов АС повышается с ростом его концентрации, причём наиболее резкое повышение характерно, для препарата АС, вызванное образованием пространственной сетки раствора вследствие гидрофобных взаимодействий.

Взаимодействие поверхности волокон с водными растворами на границе раздела определяется смачивающей способностью ПАВ. Поверхностное натяжение смачивающей жидкости влияет на краевой угол смачивания. Поэтому добавление в воду веществ, обладающих поверхностной активностью, должно улучшить смачиваемость волокон. Кроме, того исследуемое свойство волокон зависит от степени шероховатости поверхности волокон, количество жира-восковой части, дефектности волокон. Эти факторы имеют большое значение в процессе хлопко- и шерстопрядении волокон.

Смачиваемость находим методом определения краевого угла сидящей капли на горизонтальном микроскопе. Для удовлетворительной водопроницаемости волокон краевой угол смачивания должен составлять менее  $90^{\circ}$ . Краевые углы смачивания волокон в зависимости от концентрации приведены на рис. 28.

Научное издание

**Наука и инновации - современные концепции**

Материалы международного научного форума  
(г. Москва, 24 апреля 2020 г.)

Редактор А.А. Силиверстова  
Корректор А.И. Николаева

Подписано в печать 24.04.2020 г. Формат 60x84/16.  
Усл. печ.л. 53,4. Заказ 132. Тираж 500 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском центре  
издательства Инфинити

