

ВЕСТНИК СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМ. М.К. АММОСОВА. VESTNIK OF NORTH-EASTERN FEDERAL UNIVERSITY

Том 22 № 4. 2025. Валовый номер: 102.



Научный журнал
Периодическое издание
Издается с 2004 года
Журнал выходит 4 раза в год



Учредитель и издатель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова».

Журнал включен в Перечень периодических научных изданий, рекомендуемых ВАК Министерства образования и науки РФ для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук по филологическим наукам

Целью научного журнала является освещение результатов научных исследований преподавателей, докторантов, аспирантов, магистрантов и соискателей ученых степеней доктора и кандидата наук, российских и зарубежных ученых в области биологических, физических и филологических наук.

Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Адрес учредителя и издателя: 677000, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Белинского, 58

Адрес редакции: 677027, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Ойунского, 27, кабинет 508

Тел./факс: +7 (4112) 40-38-75

Северо-Восточный федеральный университет

<https://vestvfu.elpub.ru/jour/index>

Подписной индекс в каталоге ООО «Урал-Пресс Округ» 47182

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-67401 выдано 13 октября 2016 года Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

© Северо-Восточный федеральный университет, оформление макета, 2025

© Печатается в авторской редакции

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор: *А. Н. Николаев*, д. б. н., СВФУ, Якутск, Россия.

Заместитель главного редактора: *Т. Н. Пермякова*, к. филол. н., СВФУ, Якутск, Россия.

Ответственный секретарь: *М. В. Куличкина*, СВФУ, Якутск, Россия.

Члены редакционной коллегии:

Филологические науки:

А. Е. Агманова, д. филол. н., Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан; *А. Н. Варламов*, д. филол. н., ИГиИПМНС СО РАН, Якутск, Россия; *Л. С. Дампилова*, д. филол. н., ИМБТ СО РАН, Улан-Удэ, Россия; *Е. Н. Дмитриева*, д. филол. н., СВФУ, Якутск, Россия; *Н. И. Иванова*, д. филол. н., ИГиИПМНС СО РАН, Якутск, Россия; *Е. А. Иванышина*, д. филол. н., Воронежский государственный педагогический университет, Воронеж, Россия; *В. В. Красных*, д. филол. н., МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия; *Н. В. Малышева*, д. филол. н., СВФУ, Якутск, Россия; *В. Ю. Михальченко*, д. филол. н., Институт языкознания РАН, Москва, Россия; *Л. Х. Мухаметзянова*, д. филол. н., ИЯЛИ Академии наук Республики Татарстан, Казань, Россия; *Мнош Кизитус Н.*, PhD, Университет Дуала, Республика Камерун; *А. А. Петров*, д. филол. н., РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия; *Л. Д. Раднаева*, д. филол. н., Бурятский государственный университет, Улан-Удэ, Россия; *П. В. Сивцева-Максимова*, д. филол. н., НИИ Кулаковского, СВФУ, Якутск, Россия; *Г. Г. Филиппов*, д. филол. н., СВФУ, Якутск, Россия; *Е. Э. Хабунцова*, д. филол. н., ИКФВ, КалмГУ, Элиста, Россия; *Л. М. Хусаинова*, д. филол. н., Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Уфа, Россия.

Физические науки:

С. В. Алексеев, д. ф.-м. н., Институт теплофизики СО РАН, Новосибирск, Россия; *С. В. Дмитриев*, д. ф.-м. н., Уфимский ФИЦ РАН, Уфа, Россия; *Д. Г. Квашин*, д. ф.-м. н., Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва, Россия; *Кол Гай Р.*, PhD, Университет Бэртау, Республика Камерун; *Г. Ф. Крымский*, д. ф.-м. н., ИКФИА СО РАН, Якутск, Россия; *Л. Т. Ксенофонтов*, д. ф.-м. н., ИКФИА СО РАН, Якутск, Россия; *А. А. Лагутин*, д. ф.-м. н., Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия; *И. М. Лебеденко*, д. б. н., НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, Москва, Россия; *С. Н. Мамаева*, к. ф.-м. н., СВФУ, Якутск, Россия; *В. В. Мишин*, д. ф.-м. н., ИСЗФ СО РАН, Иркутск, Россия; *Н. Г. Мусакаев*, д. ф.-м. н., Тюменский филиал ИТПМ СО РАН, Тюмень, Россия; *Б. Я. Наркевич*, д. т. н., НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, Москва, Россия; *Д. В. Николаев*, к. ф.-м. н., СВФУ, Якутск, Россия; *Д. А. Розаткин*, д. т. н., ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, Москва, Россия; *И. И. Рожин*, д. т. н., ИПНГ СО РАН, Якутск, Россия; *В. В. Розанов*, д. б. н., МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия; *Н. А. Саввинова*, д. ф.-м. н., СВФУ, Якутск, Россия; *А. С. Самардак*, д. ф.-м. н., Сахалинский государственный университет, Южно-Сахалинск, Россия; *А. С. Семенов*, д. ф.-м. н., СВФУ, Мирный, Россия; *А. Е. Степанов*, д. ф.-м. н., ИКФИА СО РАН, Якутск, Россия; *Д. А. Таюрский*, д. ф.-м. н., Казанский федеральный университет, Казань, Россия; *Ай. М. Тимофеев*, д. ф.-м. н., СВФУ, Якутск, Россия; *Ан. М. Тимофеев*, д. т. н., ИФТПС ФИЦ ЯНЦ СО РАН, Якутск, Россия; *А. П. Черняев*, д. ф.-м. н., МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия.

Биологические науки:

А. И. Ануфриев, д. б. н., ИБПК СО РАН, Якутск, Россия; *А. В. Артемьев*, д. б. н., Карельский научный центр РАН, Петрозаводск, Россия; *Л. Г. Вартапетов*, д. б. н., ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск, Россия; *В. В. Величенко*, д. б. н., НИИПЭС, СВФУ, Якутск, Россия; *Бу Сок Хванг*, PhD, Фонд биотехнологических исследований Soom, Южная Корея; *Н. И. Гермогенов*, д. б. н., ИБПК СО РАН, Якутск, Россия; *Н. С. Данилова*, д. б. н., ИБПК СО РАН, Якутск, Россия; *Т. В. Денисова*, д. б. н., Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия; *Э. Н. Елаев*, д. б. н., Бурятский государственный университет, Улан-Удэ, Россия; *А. Н. Журавская*, д. б. н., ИБПК СО РАН, Якутск, Россия; *Ал. П. Исаев*, д. б. н., ИБПК СО РАН, Якутск, Россия; *А. П. Исаев*, д. б. н., ИБПК СО РАН, Якутск, Россия; *М. М. Ишмуратова*, д. б. н., Башкирский государственный университет, Уфа, Россия; *В. Е. Колодезников*, к. б. н., СВФУ, Якутск, Россия; *И. М. Лебеденко*, д. б. н., НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, Москва, Россия; *Г. В. Максимов*, д. б. н., МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия; *Миссон Алан Д.*, PhD, Университет Дуала, Республика Камерун; *И. И. Мордосов*, д. б. н., СВФУ, Якутск, Россия; *Б. Я. Наркевич*, д. т. н., НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, Москва, Россия; *Е. Г. Николин*, д. б. н., ИБПК СО РАН, Якутск, Россия; *В. В. Розанов*, д. б. н., МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия; *Санг-Ву Ким*, PhD, Пусанский национальный университет, Южная Корея; *А. Н. Тихонов*, к. б. н., Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург, Россия; *Тозе Флавиан А.*, PhD, Университет Дуала, Республика Камерун; *А. П. Черняев*, д. ф.-м. н., МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия; *М. М. Черосов*, д. б. н., ЯНИИСХ ЯНЦ СО РАН, Якутск, Россия.

VESTNIK
OF NORTH-EASTERN FEDERAL UNIVERSITY

Vol. 22 No. 4. 2025. Gross number: 102.

Academic periodical

Published since 2004

The frequency of publication is 4 times a year



The founder and publisher is Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “M.K. Ammosov North-Eastern Federal University”

The periodical is included in the list of periodicals recommended for publishing doctoral research results by the Higher Attestation Commission (HAC) of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation on Philological Studies

The aim of the scientific journal is to highlight the results of scientific research of university professors, employees, doctoral students, post-graduate students, undergraduates and applicants for doctoral and Ph.D. degrees, as well as Russian and foreign scientists in the fields of biological, physical, philological sciences.

The periodical is included into the system of Russian Index of Science Citation (RISC)

Founder and publisher address: NEFU, 58 Belinskogo str., Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia, 677000

Editorial office address: NEFU, 508 office, 27 Oyunsky str., Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia, 677027

Telephone/Fax: +7 (4112) 40-38-75

<https://vestvfu.elpub.ru/jour/index>

Subscription index in the “Ural-Press Okrug” catalogue 47182

Accreditation certificate ПИ № ФС77-67401 on October, 13, 2016 by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications (Roskomnadzor)

© North-Eastern Federal University, layout design, 2025

© Published in the author’s original version

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief: *A. N. Nikolaev*, Dr. Sci. (Biology), NEFU, Yakutsk, Russia.

Deputy Chief Editor: *T. N. Permyakova*, Cand. Sci. (Philology), NEFU, Yakutsk, Russia.

Executive Editor: *M. V. Kulichkina*, NEFU, Yakutsk, Russia.

Philological sciences:

A. E. Agmanova, Dr. S. in Philol., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan; *A. N. Varlamov*, Dr. S. in Philol., IHRISN SB RAS, Yakutsk, Russia; *L. S. Dampilova*, Dr. S. in Philol., IMBTS SB RAS, Ulan-Ude, Russia; *E. N. Dmitrieva*, Dr. S. in Philol., NEFU, Yakutsk, Russia; *N. I. Ivanova*, Dr. S. in Philol., IHRISN SB RAS, Yakutsk, Russia; *E. A. Ivanshina*, Dr. S. in Philol., Voronezh State Pedagogical University, Voronezh, Russia; *V. V. Krasnykh*, Dr. S. in Philol., M.V. Lomonosov MSU, Moscow, Russia; *N. V. Malysheva*, Dr. S. in Philol., NEFU, Yakutsk, Russia; *V. Yu. Mikhhalchenko*, Dr. S. in Philol., Institute of Linguistics of the RAS, Moscow, Russia; *L. Kh. Mukhametzyanova*, Dr. S. in Philol., ILLA of the Tatarstan Academy of Sciences, Kazan, Russia; *K. N. Mpoche*, PhD, University of Douala, Douala, Cameroon; *A. A. Petrov*, Dr. S. in Philol., Herzen State Pedagogical University, Saint-Petersburg, Russia; *L. D. Radnaeva*, Dr. S. in Philol., Buryat State University, Ulan-Ude, Russia; *P. V. Sivtseva-Maksimova*, Dr. S. in Philol., Institute of A. E. Kulakovskiy, NEFU, Yakutsk, Russia; *G. G. Philippov*, Dr. S. in Philol., NEFU, Yakutsk, Russia; *E. E. Khabunova*, Dr. S. in Philol., Institute of Kalmyk Philology and Eastern Studies B.B. Gorodovikov KSU, Elista, Russia; *L. M. Khusainova*, Dr. S. in Philol., M. Akmullah Bashkir State Pedagogical University, Ufa, Russia.

Physical sciences:

S.V. Alekseenko, Dr. S. in Phys. & Math., IT SB RAS, Novosibirsk, Russia; *S.V. Dmitriev*, Dr. S. in Phys. & Math., UFRS RAS, Ufa, Russia; *D.G. Kvashnin*, Dr. S. in Phys. & Math., N.M. Emanuel IBCP RAS, Moscow, Russia; *G. R. Kol*, PhD, University of Bertoua, Bertoua, Cameroon; *G. F. Krymskiy*, Dr. S. in Phys. & Math., ShICRA SB RAS, Yakutsk, Russia; *L. T. Ksenofontov*, Dr. S. in Phys. & Math., ShICRA SB RAS, Yakutsk, Russia; *A. A. Lagutin*, Dr. S. in Phys. & Math., Altai State University, Barnaul, Russia; *I. M. Lebedenko*, Dr. S. in Biol., N.N. Blokhin NMRCO, Moscow, Russia; *S. N. Mamaeva*, Cand. Sc. Phys. & Math., NEFU, Yakutsk, Russia; *V. V. Mishin*, Dr. S. in Phys. & Math., ISTP SB RAS, Irkutsk, Russia; *N. G. Musakaev*, Dr. S. in Phys. & Math., TumD of ITAM SB RAS, Tumen, Russia; *B. Ya. Narkevich*, Dr. S. in Tech., N.N. Blokhin NMRCO, Moscow, Russia; *D. V. Nikolaev*, Cand. S. Phys. & Math., NEFU, Yakutsk, Russia; *D. A. Rogatkin*, Dr. S. in Tech., M.F. Vladimirovskiy MRRCI, Moscow, Russia; *I. I. Rozhin*, Dr. S. in Tech., IOGP SB RAS, Yakutsk, Russia; *V. V. Rozanov*, Dr. S. in Biol., M.V. Lomonosov MSU, Moscow, Russia; *N. A. Savvinova*, Dr. S. in Phys. & Math., NEFU, Yakutsk, Russia; *A. S. Samardak*, Dr. S. in Phys. & Math., Sakhalin State University, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia; *A. S. Semenov*, Dr. S. in Phys. & Math., NEFU, Mirny, Russia; *A. E. Stepanov*, Dr. S. in Phys. & Math., ShICRA SB RAS, Yakutsk, Russia; *D. A. Taiurskiy*, Dr. S. in Phys. & Math., Kazan Federal University, Kazan, Russia; *Ai. M. Timofeev*, Dr. S. in Phys. & Math., IPT NEFU, Yakutsk, Russia; *An. M. Timofeev*, Dr. S. in Tech., IPTPN SB RAS, Yakutsk, Russia; *A. P. Chernyaev*, Dr. S. in Phys. & Math., M.V. Lomonosov MSU, Moscow, Russia.

Biological sciences:

A. I. Anufriev, Dr. S. in Biol., IBPC SB RAS, Yakutsk, Russia; *A. V. Artemyev*, Dr. S. in Biol., KarRC RAS, Petrozavodsk, Russia; *L. G. Vartapetov*, Dr. S. in Biol., ISEA SB RAS, Novosibirsk, Russia; *V. V. Velichenko*, Dr. S. in Biol., IAEN, NEFU, Yakutsk, Russia; *Woo-Suk Hwang*, PhD, SOOAM Biotech Research Foundation, Seoul, Republic of Korea; *N. I. Germogenov*, Dr. S. in Biol., IBPC SB RAS, Yakutsk, Russia; *N. S. Danilova*, Dr. S. in Biol., IBPC SB RAS, Yakutsk, Russia; *T. V. Denisova*, Dr. S. in Biol., SFU, Rostov-on-Don, Russia; *E. N. Elaev*, Dr. S. in Biol., Buryat State University, Ulan-Ude, Russia; *A. N. Zhuravskaya*, Dr. S. in Biol., IBPC SB RAS, Yakutsk, Russia; *Al. P. Isaev*, Dr. S. in Biol., IBPC SB RAS, Yakutsk, Russia; *Ark. P. Isaev*, Dr. S. in Biol., IBPC SB RAS, Yakutsk, Russia; *M. M. Ishmuratova*, Dr. S. in Biol., Bashkir State University, Ufa, Russia; *V. E. Kolodeznikov*, Cand. S. in Biol., NEFU, Yakutsk, Russia; *I. M. Lebedenko*, Dr. S. in Biol., N.N. Blokhin NMRCO, Moscow, Russia; *G. V. Maksimov*, Dr. S. in Biol., M.V. Lomonosov MSU, Moscow, Russia; *A. D. Missoup*, PhD, University of Douala, Douala, Cameroon; *I. I. Mordosov*, Dr. S. in Biol., NEFU, Yakutsk, Russia; *B. Ya. Narkevich*, Dr. S. in Tech., N.N. Blokhin NMRCO, Moscow, Russia; *E. G. Nikolin*, Dr. S. in Biol., IBPC SB RAS, Yakutsk, Russia; *V. V. Rozanov*, Dr. S. in Biol., M.V. Lomonosov MSU, Moscow, Russia; *Sang-Woo Kim*, PhD, Busan National University, Busan, Republic of Korea; *A. N. Tikhonov*, Cand. S. in Biol., Zoological Institute of the RAS, Saint-Petersburg, Russia; *F. A. Toze*, PhD, University of Douala, Douala, Cameroon; *A. P. Chernyaev*, Dr. S. in Phys. & Math., M.V. Lomonosov MSU, Moscow, Russia; *M. M. Cherosov*, Dr. S. in Biol., YSRIA YSC SB RAS, Yakutsk, Russia.

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Егорова Н. Н., Эверстов М. Я. Род *Thymus* L. (Lamiaceae) в Гербарии Северо-Восточного федерального университета..... 7

Исаев А. П., Алексеева Т. И., Татаканова Т. А. Фитоиндикация загрязнения воздуха по приростам побегов сосны и лиственницы в районе полигона твердых коммунальных отходов г. Якутска..... 14

Кузьмина С. С., Соловьева М. И. Сравнительный анализ реакций антиоксидантной системы проростков ячменя на абиотические стрессовые факторы различной природы..... 26

Пакивер А. С., Гюльханданьян Е. М. Исследование влияния различных факторов на интенсивность окраски растворов антоцианов с целью использования этих растворов в качестве красящих веществ биоматериалов..... 34

ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

Козлов Т. А., Бурнашев С. А. Повышение эффективности теплообмена в пластинчатом рекуператоре за счет турбулизирующих пластин..... 44

Семёнов А. С., Татаринов В. П., Татаринов П. С., Якушев И. А. Компьютерное моделирование процесса разряда конденсаторной батареи через образец в виде медной проволоки..... 56

Семёнова М. Н., Бебихов Ю. В., Наумов Е. К., Дмитриев С. В. Моделирование стационарных и осциллирующих дискретных бризеров в биатомном кристалле типа CsCl..... 67

Тыщук О. В., Томишин О. А., Стародубцев В. С., Мордовской П. Г. Влияют ли выбросы от сильных пожаров на образование серебристых облаков?..... 79

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Баранова Е. С. Лексико-семантическое поле и тема-рематическая связность как репрезентанты архетипической дихотомии «друг / враг» в тексте рассказа Сомерсета Моэма “A friend in need”..... 94

Васильева А. В., Ефимова Л. С. Якутский тойук виллойской региональной традиции..... 106

Васильева А. П. Вербализация образа горы (хайа) в языковом сознании жителей Абыйского района (данные ассоциативного эксперимента)..... 119

Губанов С. А. Эпитетация жизни в поэтических текстах М. Цветаевой..... 127

Дедюхина О. В., Федорова А. А. Типология женских образов в повестях И. С. Тургенева 1850–1860-х годов..... 136

Дун Лие, Чжу Чэньян. Агрессивные речевые тактики в спортивном дискурсе футбольных фанатов (на материале китайскоязычного и русскоязычного Интернета)..... 149

Охлопкова Н. В. Языковое своеобразие поэтических текстов П. А. Ойунского: специфика использования фонетических диалектизмов..... 163

Патшева Г. О., Голубцова Н. В., Матвеева О. Н. «Нарцисс в хрустале»: типология флоронимов в лирике А. А. Ахматовой..... 174

Печетова Н. Ю., Никаева Т. М. Гидронимы и гидрогеографические термины в ойконимиконе Республики Саха (Якутия)..... 187

Тимофеева А. В. Объекты-прототипы цветообозначений: типологический анализ на материале якутского, русского, финского и итальянского языков..... 199

Шенцова И. В. Полипредикативные конструкции сравнения и сопоставления в шорском языке..... 206

Шульженко М. Ю. Когнитивная метафора в научном дискурсе и ее функции..... 218

Юрова Е. А. Искусственный интеллект в медиадискурсе: классификация лингвопрагматических признаков сгенерированного текста..... 234

CONTENT

BIOLOGICAL SCIENCES

| | |
|---|----|
| <i>Egorova N. N., Everstov M. Y.</i> Genus <i>Thymus</i> L. (Lamiaceae) in the Herbarium of the North-Eastern Federal University..... | 7 |
| <i>Isaev A. P., Alekseeva T. I., Tatakanova A. A.</i> Phytoindication of air pollution near the city dump of Yakutsk by the growth of pine and larch shots..... | 14 |
| <i>Kuzmina S. S., Soloveva M. I.</i> Comparative analysis of reactions of the antioxidant system of barley seedlings to abiotic stresses of various nature..... | 26 |
| <i>Pakshver A. S., Gulkhandanyan E. M.</i> Study of the influence of various factors on the intensity of coloring of anthocyanin solutions for the purpose of using these solutions as coloring substances of biomaterials..... | 34 |

PHYSICAL SCIENCES

| | |
|--|----|
| <i>Kozlov T. A., Burnashev S. A.</i> Enhancement of heat transfer in a plate heat recuperator using turbulence-generating plates..... | 44 |
| <i>Semenov A. S., Tatarinov V. P., Tatarinov P. S., Yakushev I. A.</i> Computer simulation of the discharge process of a capacitor bank through a sample in the form of a copper wire..... | 56 |
| <i>Semenova M. N., Bebikhov Yu. V., Naumov E. K., Dmitriev S. V.</i> Modeling of stationary and oscillating discrete breather in a CsCl type biatomic crystal..... | 67 |
| <i>Tyshchuk O. V., Tomshin O. A., Starodubtsev V. S., Mordovskoi P. G.</i> Do emissions from severe fires influence the formation of noctilucent clouds?..... | 79 |

PHILOLOGICAL STUDIES

| | |
|---|-----|
| <i>Baranova E. S.</i> Lexico-semantic field and thematic-rhematic coherence as representatives of the archetypal “friend/enemy” dichotomy in Somerset Maugham’s short story “A friend in need”..... | 94 |
| <i>Vasilyeva A. V., Efimova L. S.</i> Yakut toyuk of the vilyuy regional tradition..... | 106 |
| <i>Vasileva A. P.</i> Verbalization of the Mountain Image (“Khaya”) in the Linguistic Consciousness of Abyysky District Residents: Evidence from an Associative Experiment..... | 119 |
| <i>Gubanov S. A.</i> Epithetation of concept “life” in M. Tsvetaeva’s poetic texts..... | 127 |
| <i>Dediukhina O. V., Fedorova A. A.</i> Typology of female characters in the stories of I.S. Turgenev from the 1850s and 1860s..... | 136 |
| <i>Dong Lie, Zhu Chenyan.</i> Aggressive speech tactics in the sports discourse of football fans (based on the Chinese-language and Russian-language Internet)..... | 149 |
| <i>Okhlopko N. V.</i> Linguistic distinctiveness of P.A. Oyunsky’s poetic texts: the specifics of using phonetic dialecticisms..... | 163 |
| <i>Papsheva G. O., Golubtsova N. V., Matveeva O. N.</i> “The Narcissus in crystal”: a typology of floronyms in the lyrics of Anna Akhmatova..... | 174 |
| <i>Pechetova N. Yu., Nikaeva T. M.</i> Hydronyms and hydrogeographical terms in the oikonymy of the Republic of Sakha (Yakutia)..... | 187 |
| <i>Timofeeva A. V.</i> Prototypical objects in color terms: a typological study of Sakha, Russian, Finnish, and Italian languages..... | 199 |
| <i>Shentsova I. V.</i> Polypredicative simile and collation constructions in the Shor language..... | 206 |
| <i>Shulzhenko M. Yu.</i> Cognitive metaphor in scientific discourse and its functions..... | 218 |
| <i>Yurova E. A.</i> Artificial Intelligence in media discourse: the classification of linguistic and pragmatic features of the generated text..... | 234 |

УДК 581.9

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-7-13>

Оригинальная научная статья



Род *Thymus* L. (Lamiaceae) в Гербарии Северо-Восточного федерального университета

Н. Н. Егорова¹✉, М. Я. Эверстов²

¹Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск, Российская Федерация

²Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,

г. Якутск, Российская Федерация

✉ nurne@mail.ru

Аннотация

С 2020 г. силами сотрудников и студентов учебной лаборатории ботаники Института естественных наук начаты инвентаризация коллекции высших сосудистых растений Гербария им. А. А. Макарова Северо-Восточного федерального университета (СВФУ) и создание электронного каталога. В настоящей статье приведены сведения о коллекции одного из крупных и таксономически сложных в семействе Lamiaceae Martinov рода *Thymus* L. в Гербарии СВФУ. Целью работы являются инвентаризация и критическая ревизия рода *Thymus* в коллекции Гербария СВФУ. Основой работы послужили гербарные образцы. По результатам инвентаризации рода *Thymus* составлен электронный каталог со всеми данными гербарной этикетки и привязкой к географическим координатам. Всего в основном фонде Гербария род *Thymus* представлен 33 образцами, собранными в 50–80-е годы прошлого века из разных районов Республики Саха (Якутия). В последующие годы сборы тимьянов проводились сотрудниками и студентами биологического отделения Института естественных наук СВФУ во время учебно-полевых практик в Хангаласском и Намском районах Центральной Якутии, которые используются в учебной работе. В коллекциях были представлены образцы, таксоны которых приведены по номенклатурным правилам 1940–1950-х годов. Вследствие этого проведена критическая ревизия всех образцов. В результате определены 10 видов: *Thymus bituminosus*, *T. brevipetiolatus*, *T. diversifolius*, *T. extremus*, *T. iljinii*, *T. jurtzevii*, *T. karavaevii*, *T. mongolicus* s. str., *T. sibiricus*, *T. tonsilis*. Особую ценность представляют выявленные во время ревизии два типовых образца *Thymus jurtzevii* Vasjukov, обозначаемые как изотипы. Сотрудниками и студентами учебной лаборатории ботаники института естественных наук СВФУ продолжают инвентаризация и составление электронного каталога коллекции сосудистых растений Гербария им. А. А. Макарова.

Ключевые слова: *Thymus*, Гербарий имени А. А. Макарова Северо-Восточного федерального университета, электронный каталог, типовый образец, *Thymus jurtzevii*, таксоны, биоразнообразие, номенклатурные правила, коллекция сосудистых растений, инвентаризация высших сосудистых растений

Финансирование. Работа выполнена в рамках госзадания Минобрнауки России по проектам «Растительный покров криолитозоны таежной Якутии: биоразнообразие, © Егорова Н. Н., Эверстов М. Я., 2025

средообразующие функции, охрана и рациональное использование» (код научной темы: FWRS-2021-0023; номер гос. регистрации в ЕГИСУ: АААА-А21-121012190038-0) с применением оборудования ЦКП ФИЦ «ЯНЦ СО РАН» (грант № 13. ЦКП.21.0016)

Для цитирования: Егорова Н. Н., Эверстов М. Я. Род *Thymus* L. (Lamiaceae) в Гербарии Северо-Восточного федерального университета. *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 7–13. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-7-13

Original article

Genus *Thymus* L. (Lamiaceae) in the Herbarium of the North-Eastern Federal University

Nyurguyana N. Egorova¹ ✉, Michil Y. Everstov²

¹ Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk, Russian Federation

² M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation

✉ nurne@mail.ru

Abstract

In 2020, staff and students from the Botany Laboratory at the Institute of Natural Sciences began inventorying the vascular plant collection at the A.A. Makarov Herbarium of North-Eastern Federal University (NEFU) and creating an electronic catalog. This article presents information on the collection of the genus *Thymus* L. in the NEFU Herbarium. The genus *Thymus* is one of the largest and taxonomically complex in the family Lamiaceae Martinov. The aim of this study is to inventory and critically revise the genus *Thymus* L. in the NEFU Herbarium collection. Herbarium specimens served as the basis for this work. Based on the results of the inventory of the genus *Thymus*, an electronic catalog was compiled containing all herbarium label data and georeferencing. In total, the genus *Thymus* is represented in the Herbarium's main collection by 33 specimens, collected from the 1950-1980s from various regions of the Sakha Republic (Yakutia). In subsequent years, thyme collections were conducted by staff and students of the Biology Department of the NEFU Institute of Natural Sciences during educational field trips (in the Khangalassky and Namsky districts of Central Yakutia), which are used in educational work. The collections included specimens whose taxa were listed according to the nomenclatural rules of the 1940-1950s. Consequently, a critical revision of all specimens was conducted. 10 species were identified: *Thymus bituminosus*, *T. brevipetiolatus*, *T. diversifolius*, *T. extremus*, *T. iljinii*, *T. jurtzevii*, *T. karavaevii*, *T. mongolicus* s. str., *T. sibiricus*, and *T. tonsilis*. As a result of the collection revision, 2 type specimens (isotype) were discovered of *Thymus jurtzevii* Vasyukov. The staff and students of the botany laboratory at the Institute of Natural Sciences continue to inventory and compile an electronic catalog of the vascular plant of the A.A. Makarov Herbarium collection.

Keywords: *Thymus*, A.A. Makarov Herbarium of North-Eastern Federal University, electronic catalog, type specimen, *Thymus jurtzevii*, taxon, biodiversity, nomenclature regulation, collection of vascular plants, upper vascular plant inventory

Funding. The work was carried out under the state assignment of the Institute of Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, research theme: 'Vegetation cover of the cryolithozone of taiga Yakutia: biodiversity, environment-forming functions, protection and rational use' (state registration No. АААА-А21-121012190038-0). The research utilized scientific equipment at Yakut Scientific Center (SB RAS, Research Sharing Department) within the framework of activities implemented under grant No. 13. ЦКП.21.0016

For citation: Egorova N. N., Everstov M. Y. Genus *Thymus* L. (Lamiaceae) in the Herbarium of the North-Eastern Federal University. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 7–13. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-7-13

Введение

Гербарий имени Афанасия Акимовича Макарова Северо-Восточного федерального университета (СВФУ) является не только хранилищем коллекций растений региональной флоры, но и основной ресурсной базой для практического обучения студентов и аспирантов. В научном фонде Гербария СВФУ хранится всего около 20 тыс. листов сосудистых растений, из них 12 тыс. листов региональной флоры [1]. С 2020 г. силами сотрудников и студентов учебной лаборатории ботаники Института естественных наук начаты инвентаризация коллекции высших сосудистых растений Гербария СВФУ и создание электронного каталога. Вместе с тем проводится критическая ревизия образцов. Так, в 2020–2021 гг. проведена огромная работа по ревизии и созданию электронного каталога коллекции одного из крупных семейств *Roaceae* *Branh.*, хранящейся в Гербарии СВФУ [2]. Инвентаризация и формирование электронного каталога коллекции являются начальным и самым трудоемким этапом создания Цифрового гербария.

В 2024–2025 гг. в ходе комплексного исследования тимьянов в долине Туймаада в окрестностях г. Якутска проведена ревизия рода *Thymus* L. (Тимьян) в коллекции Гербария СВФУ. Род *Thymus* L. является одним из крупных и таксономически сложных родов в семействе *Lamiaceae* *Martino*v, насчитывающий 272 вида по данным POWO [3]. Во флоре России род *Thymus* насчитывает 140–160 видов, в том числе в Сибири – 35 видов [4, 5, 6, 7], в Якутии – 21 вид [4, 8, 9].

Целью настоящей работы являются инвентаризация и критическая ревизия рода *Thymus* в коллекции Гербария СВФУ.

Материалы и методы

Основой работы послужили образцы коллекции Гербария имени А. А. Макарова СВФУ. Составлена электронная база гербарной коллекции рода *Thymus* с полными данными этикеток и привязкой к географическим координатам. Географические координаты определены по описанию местоположения сбора в этикетке.

Для уточнения видов использовали «Определитель высших растений Якутии» [9], монографические обработки рода *Thymus* [10, 11, 12]. Латинские названия таксонов приведены по международной базе данных «Plants of the World Online» [3].

В 2024–2025 гг. нами были собраны 34 гербарных листа в окрестностях г. Якутска (Центральная Якутия), которые после полной обработки пополнят коллекцию рода *Thymus*. Информация о новых образцах в настоящей работе не приводится.

Результаты и обсуждение

В научной коллекции Гербария СВФУ хранится всего 33 образца рода *Thymus*, собранные в 1954–1981 гг. в разных районах Республики Саха (Якутия). В последующие годы сборы тимьянов проводились сотрудниками и студентами во время учебно-полевых практик в Хангаласском и Намском районах Центральной Якутии. Эти образцы не включены в основной фонд гербария в связи с использованием их в учебной работе.

В формировании коллекции рода *Thymus* участвовали 27 коллекторов. В коллекциях представлены образцы, таксоны которых приведены по номенклатурным правилам 1940–1950-х годов: *T. asiaticus* Serg., *T. bituminosus* Klok. var. *jacuticus* (Serg.) Karav., *T. extremus* Klok., *T. flexilis* Klok., *T. pseudoaltaicus* Karav., *T. serpyllum* L., *T. sibiricus* (Serg) Klok. et Shost., *T. tonsilis* Klok. В ходе работы уточнены видовые названия по современной классификации. В результате ревизии определены 10 видов. Ниже представлен краткий обзор коллекции рода *Thymus*.

1. *Thymus bituminosus* Klokov – тимьян смолистый:

– Усть-Алданский район, остепненный разнотравно-злаковый луг в 6 км юго-восточнее пос. Чериктей, 12.07.1976;

– г. Якутск, в 7 км на запад от города Якутска. Юго-восточный остепненный склон террасы реки Лены, 15.07.1970, колл. и опр. Е. Р. Труфанова. Дубликат из Гербария ИБПК СО РАН (SASY);

– г. Якутск, с. Табага, левый коренной берег реки Лены, 23.06.1954, колл. Кириллина;

– Алданский район, окр. г. Алдана, открытый склон и подножья горы, 26.07.1961, колл. В. Усова;

– Намский район, Графский берег разнотравно-злаковый луг, 28.06.1957, колл. Кострица;

– Намский район, Графский берег, открытый луг, 09.07.1957, Курзова;

– Намский район, в 4 км от пос. Хомустах, сосняк, 29.07.1969, колл. Кондратьева;

– Таттинский район, с. Ытык-Кель, песчаная степь, 20.07.1964, колл. Андросова.

2. *Thymus brevipetiolatus* Ćar – тимьян короткочерешковый:

– Нижнеколымский район, правый берег рч. Пантелеихи/ пр. приток р. Лены. Коренной берег в районе аэропорта Черского, 08.07.1970, колл. Т. Ф. Галактионова, В. И. Перфильева. Дубликат из Гербария SASY;

– Нижнеколымский район, на открытом склоне по левому берегу р. Колымы. В 5 км от пос. Черский на северо-восток, 21.07.1981, колл. Л. А. Висун.

Субэндемик Якутии.

3. *Thymus diversifolius* Klokov – тимьян разнолистный:

– Булунский район, в 30 км ниже п. Сихтях. Каменисто-песчанистый склон к реке Лене. Густые куртины разнотравья горных растений, 02.08.1970, колл. Е. Р. Труфанова.

4. *Thymus extremus* Klokov – тимьян крайний:

– Булунский район, окр. р. Алкиш, левобережного притока р. Лены. Каменистый склон, 27.07.1957, колл. Аммосов;

– Усть-Янский район, восточная часть Янского залива. Ванькина губа, крупный склон к морю ю-в экспозиции, высотой около 15 м, тундровая луговина, 19.07.1973, колл. В. И. Перфильева. Дубликат из Гербария SASY;

– Момский район, вверх по Индигирке, участок Инээли, в 30 км от пос. Тебюлях вверх по Индигирке, левый берег, склон горы, 23.07.1973, колл. Говорова;

– Булунский район, п. Тикси, Возвышенное место на камнях, 25.07.1973, колл. Тюменцева.

5. *Thymus iljinii* Klokov et Des.-Shost. – тимьян Ильина:

– Сунтарский район, песчаный склон правобережья р. Виллой, в 10 км юго-западе от пос. Шея, 16.07.1975;

– Таттинский район, в 25 км южнее Бердигестяха, открытый сухой луг, 10.08.1957, колл. В. П. Самарин;

– Усть-Майский район, 7 км выше поселка Усть-Мая по р. Алдан, левый берег, 28.06.1961, колл. Р. Н. Рудик;

– Алданский район, р. Итымджа, 1 терраса реки, ивово-тополевы лес, 13.07.1961, колл. Свиридов.

6. *Thymus jurtzevii* Vasjukov – тимьян Юрцева:

– Кобяйский район, центральная часть Хотугу-Улахан Тукулана, развеваемые пески, 26.07.1968, колл. С. И. Николаев;

– Кобяйский район, Центральная часть Хотугу-Улахан Тукулана, развеваемые пески, 26.07.1968, колл. С. И. Николаев.

7. *Thymus karavaevii* Doronkin – тимьян Караваева:

– Намский район, Графский берег, разнотравный луг, 27.06.1957, колл. Разецкая.

– Горный район, р. Кенкеме, вблизи лиственничного леса, 19.07.1961, колл. Трубина.

Эндемик Якутии.

8. *Thymus mongolicus* (Ronniger ex Diels) Ronniger s. str. – тимьян монгольский:

– Томпонский район, в 9 км западнее пос. Мегино-Алдан, заросли кустарников, 10.07.1977, колл. Т. Горохова.

9. *Thymus sibiricus* (Serg.) Klokov et Des.-Shost. – тимьян сибирский:

– Усть-Алданский район, южный склон сотки в 7 км юго-восточнее от пос. Чериктей, 19.07.1976 г.;

– Горный район, Мытахский наслег, высокий луг, алас «Тэллэйдээх», 03.07.1954, колл. Никифоров;

– Жиганский район, пос. Жиганск, левый коренной берег р. Лены, разнотравье, 15.08.1972, колл. Н. Довгоброд;

– Намский район, правый берег р. Лена, Аркашкин берег. Подножье коренного берега р. Лены, галечник. Опушка зарослей рябинника, шиповника и ив. Галечник, 54/2, 16.08.1970, колл. и опр. Е. Р. Труфанова;

– Томпонский район, в 8 км западнее п. Мегино-Алдан, левый берег р. Алдан, надпойменная терраса, 10.07.1977, колл. и опр. Харлова.

10. *Thymus tonsilis* Klokov – тимьян остриженный:

– Амгинский район, песчаный склон, 09.07.1962, колл. Алексеев;

– Намский район, окр. пос. Хатырык, на опушке леса, 04.07.1964, колл. Машвеева.

– Хангаласский район, пос. Булгунняхтах, левый коренной берег р. Лены, остепненный склон, 15.07.1968, колл. Н. Виукова;

– Жиганский район, правый берег р. Лены, 68,2 градуса с. ш., устье речки Натара. Безлесный остепненный склон на коренном берегу р. Лены, 7/1, 30.07.1970, колл. и опр. Е. Р. Труфанова. Дубликат из Гербария SASY.

Таким образом, род *Thymus* в Гербарии СВФУ представлен всего 33 образцами из 10 видов, из них 4 образца (дубликаты) получены из Гербария ИБПК СО РАН (SASY). В целом коллекция тимьянов в Гербариях г. Якутска (SASY и СВФУ) небогатая. Несмотря на небольшое число образцов тимьянов в Гербариях, они являются уникальными, необходимыми для составления флористических сводок, определения ареалов видов, исследований в области систематики и других исследований. К тому же в Якутии многие районы в полной мере не обследованы в связи с их труднодоступностью.

Среди хранящихся образцов *Thymus* особый интерес представляют два образца *Thymus jurtzevii* Vasjukov (рис.). *Thymus jurtzevii* Vasjukov \equiv *Thymus mongolicus* Klokov var *borealis* Karav. 1974, Опред. высш. раст. Якутии: 426, nom. inval., descr. ross. – Тимьян Юрцева. Вид описан из Якутии [4]. До настоящего времени считали, что дубликаты этого вида в Гербариях Якутии отсутствуют. Голотип хранится в Гербарии Московского государственного университета (MW 0594618): ЯАССР, Кобяйский р-н. Центральная часть Хотугу-Улахан Тукулана. Развеваемые пески. 26.07.1968, №11/5, С. П. Николаев. А также два экземпляра изотипа хранятся в MW 0594621 и LE [4]. Обнаруженные нами в ходе ревизии образцы имеют аналогичную этикетку с голотипом, поэтому обозначили их как изотипы.

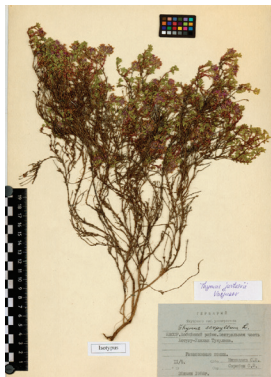


Рис. Изотип *Thymus jurtzevii*, хранящийся в Гербарии СВФУ

Fig. Isotypus *Thymus jurtzevii*, preserved in Herbarium of the North-Eastern Federal University

Заключение

В коллекции Гербария имени Афанасия Акимовича Макарова Северо-Восточного федерального университета хранятся 33 гербарных листа рода *Thymus*. В результате ревизии определены 10 видов. Обнаружены два типовых образца – изотипы *Thymus jurtzevii*. Сотрудниками и студентами Института естественных наук СВФУ продолжают инвентаризация и составление электронного каталога коллекции Гербария им. А.А. Макарова.

Л и т е р а т у р а

1. Ефимова М.И. Гербарий им. А. А. Макарова Якутского госуниверситета. *Проблемы изучения растительного покрова Сибири*: Материалы III Международной научной конференции. Томск: Томский государственный университет; 2005:18-19.
2. Егорова Н.Н., Слепцова А.П., Ефимова М.И. Обзор семейства Poaceae Branh. в коллекции гербария Северо-Восточного федерального университета. *Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова*. 2021;(3):5-14. DOI:10.25587/SVFU.2021.83.3.010
3. POWO. Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. URL: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30002942-2#higher-classification> (Дата обращения: 08.09.2025).
4. Васюков В.М. Конспект рода *Thymus* (Lamiaceae) севера Сибири. *Ботанический журнал*. 2016;101(10):1240-1253.
5. Васюков В.М. Род *Thymus* (Lamiaceae) на юге Западной Сибири. *Растительный мир Азиатской России*. 2020a;1(37):25-31. DOI: 10.21782/RMAR1995-2449-2020-1(25-31).
6. Васюков В.М. Род *Thymus* (Lamiaceae) на юге Восточной Сибири. *Растительный мир Азиатской России*. 2020b;3(39):64-71. DOI: 10.21782/RMAR1995-2449-2020-3(64-71).
7. Васюков В.М. Обзор тимьянов (*Thymus*, Lamiaceae) Российской части Алтайской горной страны. *Экосистемы*. 2023;33:21-31.
8. Васюков В.М., Лащинский Н.Н., Таловская Е.Б. Новый вид рода *Thymus* (Lamiaceae) с севера Якутии. *Новости систематики высших растений*. 2022;53:83-88. DOI: 10.31111/novitates/2022.53.83.
9. Определитель высших растений Якутии. Москва: Товарищество научных изданий КМК; Новосибирск: Наука; 2020:896.
10. Клоков М.В. Род *Тимьян* – *Thymus* L. *Флора СССР*. Т. 21. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР; 1954:470-590.
11. Водопьянова Н.С. Род *Thymus* L. Тимьян, Чабрец, Богородская трава. *Флора Центральной Сибири*. Т. 2. Новосибирск; 1979:754-758.
12. Доронькин В.М. Род *Thymus* L. – Тимьян, Богородская трава. *Флора Сибири*. Т. 11. Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН; 1997:205-220.

References

1. Efimova MI. Herbarium named after A. A. Makarov of Yakutsk State University. *Problems of studying the vegetation cover of Siberia*: Proceedings of the III International Scientific Conference. Tomsk: Tomsk State University. 2005;18-19 (in Russian).
2. Egorova NN, Sleptsova AP, Efimova MI. An overview of the Poaceae Branh. family in the Herbarium collection of the North-eastern Federal University. *Vestnik of NEFU*. 2021;(3):5-14 (in Russian). DOI:10.25587/SVFU.2021.83.3.010
3. POWO. Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Available at: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30002942-2#higher-classification> [Accessed 8 september 2025] (in English).
4. Vasjukov VM. The synopsis of the genus *Thymus* (Lamiaceae) in the northern Siberia. *Botanical Journal*. 2016;101(10):1240-1253 (in Russian).
5. Vasjukov VM. Genus *Thymus* (Lamiaceae) in the south of western Siberia. *Flora and Vegetation of Asian Russia*. 2020a;1(37):25-31 (in Russian). DOI: 10.21782/RMAR1995-2449-2020-1(25-31)

6. Vasjukov VM. Genus *Thymus* (Lamiaceae) in the south of eastern Siberia. *Flora and Vegetation of Asian Russia*. 2020;3(39):64-71 (in Russian). DOI: 10.21782/RMAR1995-2449-2020-3(64-71)
7. Vasjukov VM. Review of the genus *Thymus* (Lamiaceae) of the Russian part of the Altai Mountains. *Ekosistemy*. 2023;33:21-31 (in Russian).
8. Vasjukov VM. A new species of the genus *Thymus* (Lamiaceae) from the north of Yakutia. *Novitates systematicae plantarum vascularium*. 2022;53:83-88 (in Russian). DOI: 10.31111/novitates/2022.53.83
9. A guide to the vascular plants of Yakutia. Moscow: Partnership of scientific editions KMK; Novosibirsk: Publishing House "Nauka"; 2020:896 (in Russian).
10. Klovok MV. Genus *Thymus* – *Thymus* L. *Flora of the USSR*. Vol. 21. M.; L.: Publishing house of the USSR Academy of Sciences; 1954:470-590 (in Russian).
11. Vodopyanova NS. Genus *Thymus* L. Thyme, Savory, Bogorodskaya grass. *Flora of Central Siberia*. Vol. 2. Novosibirsk; 1979:754-758 590 (in Russian).
12. Doronkin VM. Genus *Thymus* L. – Thyme, Bogorodskaya grass. *Flora of Siberia*. Vol. 11. Novosibirsk: Publishing House "Nauka". Siberian Publishing Company of the Russian Academy of Sciences; 1997:205-220 (in Russian).

Сведения об авторах

ЕГОРОВА Нюргуяна Назаровна – к. б. н., н. с., Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук (ИБПК СО РАН), г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0001-6746-7666>; Scopus Author ID: 726965, e-mail: nurne@mail.ru

ЭВЕРСТОВ Мичил Янович – магистрант Института естественных наук, ФГАОУ «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», г. Якутск, Российская Федерация, e-mail: michiltoion@mail.ru

About the authors

Nyurguyana N. EGOROVA – Cand. of Sci. (Biology), researcher, Institute of Biological Problems of the Cryolithozone, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IBPC SB RAS), Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-6746-7666>; Author ID: 726965, e-mail: nurne@mail.ru

Michil Y. EVERSTOV – student of the Institute of Natural Sciences of the North-Eastern Federal University (NEFU), Yakutsk, Russian Federation, e-mail: michiltoion@mail.ru

Вклад авторов

Егорова Н. Н. – разработка концепции, методология, верификация данных, администрирование данных, визуализация, редактирование рукописи

Эверстов М. Я. – проведение исследования, создание черновика рукописи

Authors' contribution

Nyurguyana N. Egorova – conceptualization, methodology, validation, data curation, visualization, writing - review & editing

Michil Y. Everstov – investigation, writing - original draft

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The authors declare no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Received 30.10.2025
Поступила после рецензирования / Revised 13.11.2025
Принята к публикации / Accepted 21.11.2025

УДК 581.5;630*181

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-14-25>

Оригинальная научная статья



Фитоиндикация загрязнения воздуха по приростам побегов сосны и лиственницы в районе полигона твердых коммунальных отходов г. Якутска

А. П. Исаев¹ ✉, Т. И. Алексеева², Т. А. Татаканова²

¹Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск, Российская Федерация

²Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,

г. Якутск, Российская Федерация

✉ alex_isaev@mail.ru

Аннотация

В статье приведены результаты исследования реакции светлохвойных пород, господствующих в таежном биоме Центральной Якутии, на загрязнение воздушной среды в окрестностях полигона твердых бытовых отходов г. Якутска (6-й км автотрассы «Вилуй»). В качестве тестовых объектов выбраны сосна обыкновенная и лиственница Каяндера, произрастающие в окрестностях городской свалки. По показателям величины приростов боковых побегов оценена чувствительность древесных растений к загрязнению воздуха. Целью исследования была оценка реакции сосны обыкновенной и лиственницы Каяндера на загрязнение воздушной среды, вызываемое городской свалкой. Для этого измерялась величина приростов боковых веток в 15–20-летней ретроспективе на разном удалении от свалки. Проведенные исследования показали, что средние приросты боковых побегов сосны обыкновенной по мере удаления от полигона постепенно увеличиваются на 8,7% с $6,01 \pm 0,35$ до $6,91 \pm 0,33$ см. У лиственницы Каяндера приросты показывают тренд на увеличение почти на 12% с $5,93 \pm 0,20$ до $7,11 \pm 0,20$. Таким образом, инструментально показано, что у обеих древесных пород с удаленностью от полигона заметно увеличивается прирост боковых побегов. Это с большой вероятностью свидетельствует о негативном влиянии полигона ТКО г. Якутска на ростовые процессы деревьев близлежащих лесных массивов. Полученные результаты также подтверждают эффективность выбранного метода фитоиндикации по годичным приростам деревьев. Его достоинствами являются ретроспективный характер, простота, наглядность и оперативность получения данных, малая инвазивность для деревьев, возможность легко формализовать и интерпретировать полученные данные.

Ключевые слова: город Якутск, полигон твердых коммунальных отходов, атмосферный воздух, загрязнение, погодные условия, фитоиндикация, сосна, лиственница, боковые побеги, годичные приросты

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки

Для цитирования: Исаев А. П., Алексеева Т. И., Татаканова Т. А. Фитоиндикация загрязнения воздуха по приростам побегов сосны и лиственницы в районе полигона твердых коммунальных отходов г. Якутска. *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 14–25. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-14-25

Original article

Phytoindication of air pollution near the city dump of Yakutsk by the growth of pine and larch shots

Alexander P. Isaev¹ ✉, Tatyana I. Alekseeva², Alexandra A. Tatkanova²

¹Institute for Biological Problems of Cryolithozone of the SB of the RAS,
Yakutsk, Russian Federation

²M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation

✉ alex_isaev@mail.ru

© Исаев А. П., Алексеева Т. И., Татаканова Т. А., 2025

Abstract

This article presents the results of a study examining the response of light coniferous trees, dominant in the taiga biome of Central Yakutia, to air pollution in the vicinity of the Yakutsk municipal solid waste landfill (6 km of the Vilyuy highway). Scots pine and Cajander larch, growing near the municipal landfill, were selected as test specimens. The sensitivity of woody plants to air pollution was assessed using lateral shoot growth. The aim of the study was to evaluate the response of Scots pine and Cajander larch to air pollution caused by the municipal landfill. To this end, lateral branch growth was measured over a 15-20-year period at various distances from the landfill. The conducted studies showed that the average lateral shoot growth of Scots pine gradually increased by 8.7% with distance from the landfill, from 6.01 ± 0.35 to 6.91 ± 0.33 cm. For Cajander larch, growth showed a trend of increasing by almost 12%, from 5.93 ± 0.20 to 7.11 ± 0.20 . Thus, instrumental analysis demonstrated that lateral shoot growth significantly increases with distance from the landfill for both tree species. This highly likely indicates a negative impact of the Yakutsk municipal solid waste landfill on the growth of trees in nearby forests. The obtained results also confirm the effectiveness of the chosen phytoindication method based on annual tree growth. Its advantages include its retrospective nature, simplicity, clarity, and speed of data collection, low invasiveness for trees, and the ability to easily formalize and interpret the obtained data.

Keywords: City of Yakutsk, solid municipal waste polygon, atmospheric air, pollution, weather conditions, phytoindication, pine, larch, lateral shoots, annual growths

Funding. No funding was received for writing this manuscript

For citation: Isaev A. P., Alekseeva T. I., Tatakanova A. A. Phytoindication of air pollution near the city dump of Yakutsk by the growth of pine and larch shoots. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 14–25. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-14-25

Введение

Принципы индикации условий среды с помощью растений (фитоиндикация) были предложены еще российским ботаником Л. Г. Раменским [1]. Этот метод основан на ответной реакции видов растений, чувствительных к отдельным факторам, содержанию или накоплению вредных веществ [2–4]. Для биоиндикации атмосферного воздуха используется большой арсенал методов [5–8]. Тестовыми объектами при этом могут быть различные виды растений [9–11]. В качестве индикаторов загрязнения воздуха часто используются лишайники [11], листовенные [7, 8, 12, 13], хвойные деревья [14, 15], в частности сосна обыкновенная [16], формируемые ими сообщества [17–18], состояние фотосинтетических пигментов [19], уровень флуктуирующей асимметрии листьев [7–8] и т. д. Разнообразие научных подходов характерно и для работ иностранных ученых [20–22].

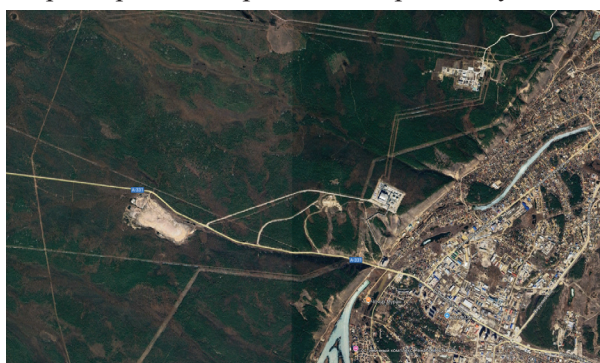


Рис. 1. Полигон твердых коммунальных отходов г. Якутска. GoogleEarth

Fig. 1. Yakutsk solid municipal waste polygon. GoogleEarth



Рис. 2. Возгорание на полигоне твердых коммунальных отходов г. Якутска

Fig. 2. Fire at the Yakutsk solid municipal waste polygon

В окрестностях г. Якутска основными загрязняющими воздушную среду антропогенными факторами выступают автотранспорт, ТЭЦ, ГРЭС, ДСК, жилой сектор и т. д. Крупным источником загрязнения является полигон твердых коммунальных отходов (ТКО) города [23], где ежегодно происходит самовозгорание мусора и шлейф дыма направляется в сторону г. Якутска (рис. 1).

Целью исследования была оценка реакции сосны обыкновенной и лиственницы Каяндера на загрязнение воздушной среды, вызываемое городской свалкой. Для этого измерялась величина приростов боковых веток в 15–20-летней ретроспективе, вычисленная по мутовкам у сосны и кольцеобразным рубцам (утолщениям) у лиственницы. Для идентификации годовичных приростов и интерпретации полученных результатов измерений руководствовались методическими указаниями А. А. Корчагина [24] и А. А. Молчанова, В. В. Смирнова [25].

Исследования проведены в окрестностях полигона твердых коммунальных отходов (ТКО) г. Якутска.

Участок полигона ТКО «Городской полигон г. Якутска» окружен со всех сторон сосновыми и лиственничными лесами [26]. В связи с этим мы изучали воздействие полигона на лесные массивы, сформированные этими древесными породами. Объектами исследования явились сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и лиственница Каяндера (*Larix cajanderi*).

Материал и методы

Исследования проводились на основе методических рекомендаций по изучению побегов хвойных пород [24, 25]. У сосны обыкновенной годовичные приросты ограничены мутовками, которые хорошо видны, даже если не сохранились веточки следующего порядка [27]. Это облегчает датировку каждого прироста за несколько лет ретроспективы.

Для изучения влияния полигона на рост растений в качестве тестовых объектов выбрали сосну обыкновенную и лиственницу Каяндера, произрастающие в окрестностях полигона ТКО г. Якутска (Вилуйский тракт). С учетом розы ветров выбрано 3 участка: 1-й участок непосредственно вблизи от полигона (0 м); 2-й участок в 500 м юго-восточнее; 3-й участок в 1000 м юго-восточнее. На каждом участке отобрано по 10 спелых деревьев. С каждого дерева с высоты примерно 5 м с помощью садового секатора срезаны по 5 боковых веток с каждой стороны света, на которых ретроспективно дифференцировано примерно по 10–15 и более годовичных приростов – в зависимости от темпов роста это были ветки 20–40 см длиной.

С верхушки бокового побега измерена величина годового прироста с помощью рулетки по имеющимся мутовкам начиная с концевой по схеме: 2022 г., 2021, 2020 гг. и т. д. У сосны обыкновенной хорошо видны приросты по мутовкам. Расстояние между мутовками и является величиной прироста [24, 25]. Обычно на боковых побегах сосны довольно безошибочно вычленялись приросты 10 и более предыдущих лет. Длина реконструированной хронологии составляла в среднем 18 лет, максимальная – 22 года. Легко можно замерить величину прироста побегов также и у лиственницы. Приросты у нее четко выделяются по годовым кольцевым рубчикам на ветках [24, 28]. Обычно у лиственницы так же, как у сосны на боковых побегах хорошо видны приросты за 10, реже 15 и более лет.

Результаты и обсуждение

На 3 выбранных участках проведено определение средних показателей величины прироста боковых побегов сосны обыкновенной и лиственницы Каяндера по годам и в среднем за ряд лет (табл. 1).

Таблица 1

Средние показатели величины прироста боковых побегов сосны обыкновенной и лиственницы Каяндера (см) на разном удалении (м) от полигона ТКО г. Якутска

Table 1

Average growth rates of lateral shoots of Scots pine and Cajander larch (cm) at different distances (m) from the solid waste landfill in Yakutsk

| Годы | Средняя длина годовичного прироста, см | | | | | |
|------|--|---------|---------|--------------------------------------|---------|---------|
| | Сосна – <i>Pinus silvestris</i> | | | Лиственница – <i>Larix cajanderi</i> | | |
| | 0 м | 500 м | 1000 м | 0 м | 500 м | 1000 м |
| 2001 | | 4,01 | 5,17 | | 5,98 | 7,69 |
| 2002 | | 3,28 | 5,48 | | 6,00 | 7,29 |
| 2003 | | 5,38 | 4,53 | 3,78 | 6,06 | 6,30 |
| 2004 | | 5,73 | 4,22 | 4,69 | 5,00 | 5,60 |
| 2005 | | 6,24 | 5,22 | 5,23 | 6,65 | 7,42 |
| 2006 | 3,44 | 5,26 | 5,91 | 5,47 | 5,75 | 6,94 |
| 2007 | 3,41 | 7,31 | 6,59 | 4,10 | 5,97 | 6,72 |
| 2008 | 6,17 | 7,04 | 5,70 | 5,64 | 5,62 | 7,71 |
| 2009 | 5,81 | 6,62 | 6,68 | 5,10 | 6,22 | 6,14 |
| 2010 | 6,26 | 7,93 | 6,47 | 5,30 | 6,51 | 7,98 |
| 2011 | 5,04 | 6,96 | 7,90 | 5,74 | 5,55 | 8,06 |
| 2012 | 8,30 | 6,76 | 7,56 | 6,27 | 6,39 | 7,80 |
| 2013 | 5,86 | 5,42 | 7,19 | 4,10 | 6,80 | 7,93 |
| 2014 | 3,60 | 8,43 | 9,17 | 5,63 | 7,45 | 7,60 |
| 2015 | 7,31 | 6,24 | 9,04 | 6,80 | 7,66 | 8,20 |
| 2016 | 7,86 | 7,68 | 9,12 | 5,60 | 7,21 | 7,10 |
| 2017 | 6,30 | 8,52 | 9,83 | 6,51 | 6,98 | 7,60 |
| 2018 | 6,10 | 9,02 | 6,8 | 6,87 | 7,33 | 8,31 |
| 2019 | 6,50 | 9,81 | 7,68 | 4,20 | 7,60 | 8,20 |
| 2020 | 6,91 | 9,26 | 7,61 | 6,21 | 7,80 | 7,11 |
| 2021 | 6,26 | 7,93 | 7,54 | 4,90 | 8,10 | 8,90 |
| 2022 | 7,05 | 6,00 | 6,55 | 5,02 | 8,50 | 10,20 |
| M±m | 6,0±0,4 | 6,9±0,4 | 6,9±0,3 | 5,9±0,2 | 7,0±0,2 | 7,1±0,2 |

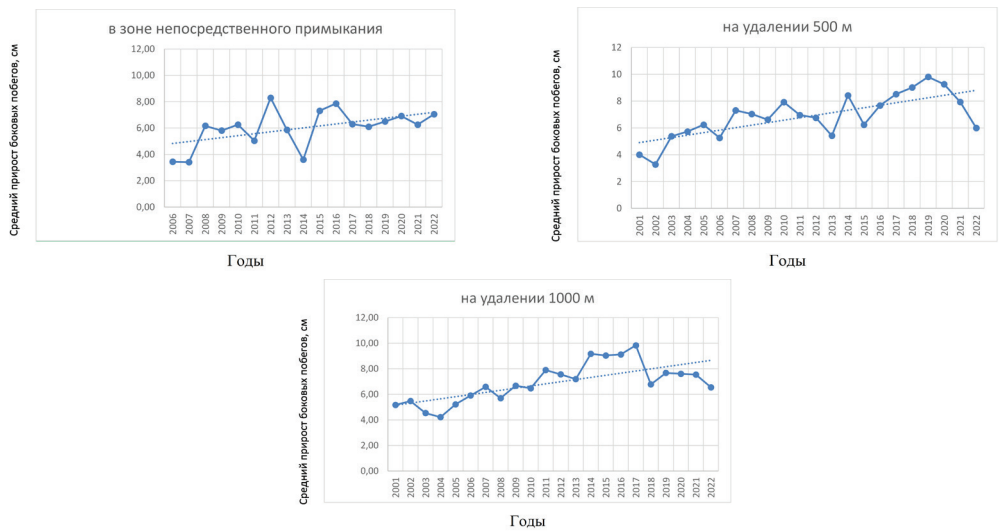


Рис. 3. Величина годичных приростов боковых побегов сосны обыкновенной на разном удалении от полигона ТКО г. Якутска в 2001-2022 гг.

Fig. 3. The size of annual growth of lateral shoots of Scots pine at different distances from the Yakutsk solid municipal waste polygon in 2001-2022

Фитоиндикация загрязнения воздуха. Измерения значений приростов боковых побегов сосны показали, что средние их приросты по мере удаления от полигона постепенно увеличиваются на 8,7% с $6,01 \pm 0,35$ до $6,91 \pm 0,33$ см (рис. 3), коэффициент вариации составил 7,63%. У лиственницы Каяндера приросты также показывают тренд на увеличение почти на 12% с $5,93 \pm 0,20$ до $7,11 \pm 0,20$ (рис. 4), коэффициент вариации составил 9,73%. То есть инструментально показано, что у обеих древесных пород с удаленностью от полигона заметно увеличивается прирост боковых побегов.

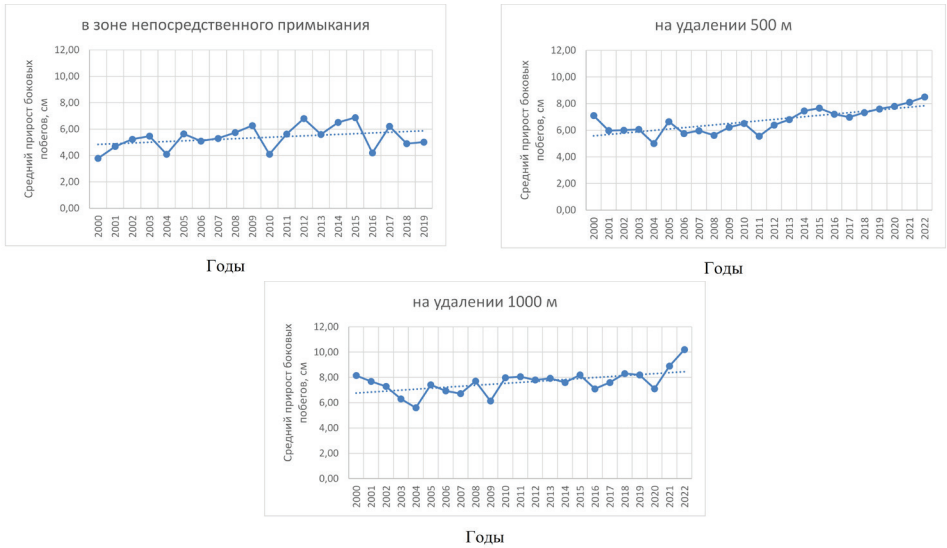


Рис. 4. Величина приростов боковых побегов лиственницы Каяндера в разных зонах воздействия полигона ТКО г. Якутска в 2001-2022 гг.

Fig. 4. The growth rate of lateral shoots of Cajander larch in different impact zones of the Yakutsk municipal solid waste landfill in 2001-2022

Таблица 2

Влияние среднемесячных температур воздуха на прирост боковых побегов сосны обыкновенной на разном удалении (м) от полигона ТКО г. Якутска

Table 2

The influence of average monthly air temperatures on the growth of lateral shoots of Scots pine at different distances (m) from the solid municipal waste landfill in Yakutsk

| Расстояние до полигона | Коэффициент корреляции | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------------------|---------|------|--------|------|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|
| | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
| 0 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | -0,1 | 0,3 | 0,2 | -0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | -0,4 |
| 500 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | -0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | -0,1 |
| 1000 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 0,1 |

При этом для обеих древесных пород критичным является непосредственное примыкание к территории полигона (расстояние 0 м), а показатели приростов на участках, удаленных на 500 и 1000 м, практически не отличаются друг от друга – средний показатель ежегодного прироста составляет 6,9–7,0 см. Это может свидетельствовать о том, что негативное воздействие свалки на прирост сосны обыкновенной и лиственницы Каяндера нивелируется на расстоянии до 500 м.

Фитоиндикация погодных условий. Чтобы удостовериться в полученных данных фитоиндикационной оценки приростов дополнительно исследовано влияние климатических показателей на величину прироста. Для этого изучена связь этих показателей в разных условиях среды (разное удаление от полигона ТКО). Показатели температуры воздуха заметно влияют на приросты сосны обыкновенной на удалении 500–1000 м. Коэффициент корреляции в основном имеет положительный знак, значимые показатели лежат в пределах $r=0,4–0,6$ (табл. 2). Вблизи полигона чувствительность сосны на воздействие температуры не столь видна, в то время как воздействие загрязнения воздуха было очевидно. Это с высокой степенью вероятности указывает на превалирование вблизи полигона ТКО антропогенного влияния на прирост боковых побегов сосны.

Анализ данных (табл. 3) показал практически полное отсутствие влияния осадков на приросты боковых побегов на удалении от полигона свыше 500 м, в то время как у самого полигона выявлена заметная связь с суммами осадков за вегетационный период и за год – $r=0,6$.

Таблица 3

Влияние суммы осадков на прирост боковых побегов сосны обыкновенной на разном удалении от полигона ТКО г. Якутска

Table 3

The influence of precipitation on the growth of lateral shoots of Scots pine at different distances from the solid waste landfill in Yakutsk

| Расстояние до полигона, м | Коэффициент корреляции | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------|---------|------|--------|------|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|
| | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
| 0 | 0,1 | 0,6 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | -0,1 | -0,3 | -0,4 | -0,1 | -0,2 | -0,3 | 0,2 |
| 500 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | -0,1 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | -0,2 | 0,2 |
| 1000 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,2 | -0,1 | 0,0 | -0,1 | -0,1 | 0,0 | -0,1 | -0,2 | 0,2 |

Микроклимат, формируемый непосредственно вокруг полигона ТКО, заметно влияет на приросты сосны обыкновенной. Сосна на высокой террасе вблизи городской свалки растет в сухих условиях на подстилаемых песками почвах. Она в целом мало реагирует на изменения режима осадков, так как влага дренирует и не задерживается. В измененных условиях окрестностей полигона осадки начинают играть более значимую роль. Увеличение количества осадков снижает величину прироста сосны. Это может быть объяснено положительным воздействием задымления на ростовые процессы растений из-за увеличения поступления углекислого газа – основного компонента фотосинтеза растений. Подтверждением этого является более быстрый рост сосны в толщину вблизи изучаемого полигона ТКО, где в 25-летнем возрасте сосны достигают толщины 25–30 см при высоте всего 3–5 м.

Результаты исследования роста лиственницы свидетельствуют, что показатели температуры воздуха заметно влияют на приросты боковых побегов лиственницы Каяндера на удалении 500–1000 м. Коэффициент корреляции в целом имеет положительный знак, значимые показатели лежат в основном в пределах $r=0,4-0,6$ (табл. 4). Вблизи полигона воздействие температуры не столь очевидно, что указывает на определенную чувствительность лиственницы к температурным показателям года.

Таблица 4

Влияние среднемесячных температур на прирост боковых побегов лиственницы Каяндера на разном удалении от полигона ТКО г. Якутска

Table 4

The influence of average monthly temperatures on the growth of lateral shoots of Cajander larch at different distances from the solid waste landfill in Yakutsk

| Расстояние до полигона | Коэффициент корреляции | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------------------|---------|------|--------|-----|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|
| | январь | февраль | март | Апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
| 0 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | -0,1 |
| 500 | 0,1 | 0,6 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |
| 1000 | -0,1 | 0,5 | 0,0 | -0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | -0,4 | 0,5 | 0,1 | 0,1 |

Таблица 5

Влияние суммы осадков (мм) на прирост боковых побегов лиственницы Каяндера (см) на разном удалении от полигона ТКО г. Якутска

Table 5

The influence of precipitation amount (mm) on the growth of lateral shoots of Cajander larch (cm) at different distances from the solid waste landfill in Yakutsk

| Расстояние до полигона, м | Коэффициент корреляции | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------|---------|------|--------|------|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|
| | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
| 0 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | -0,4 | 0,1 | -0,5 | -0,1 | -0,3 | 0,0 | -0,3 | 0,0 |
| 500 | 0,0 | 0,3 | -0,1 | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | -0,2 | -0,1 | 0,1 | -0,2 | 0,5 |
| 1000 | -0,1 | 0,2 | -0,3 | 0,4 | 0,0 | 0,1 | -0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | -0,1 | 0,3 |

Осадки на приросты лиственницы влияют так же, как и на сосну. Корреляционный анализ данных (табл. 5) показал отсутствие влияния суммы осадков на удалении от полигона свыше 500 м, в то время как у самого объекта это влияние становится ощутимым – $r=0,5$.

Заключение

Таким образом, показано влияние загрязнения воздуха полигона ТКО г. Якутска на величину годичного прироста боковых побегов сосны и лиственницы. Средние приросты боковых побегов этих древесных пород по мере удаления от полигона твердых коммунальных отходов г. Якутска постепенно увеличиваются на 8,7–12%. При этом для обеих древесных пород критичным является непосредственное примыкание к территории полигона, а негативное воздействие свалки на прирост сосны обыкновенной и лиственницы Каяндера нивелируется на расстоянии до 500 м.

Исследования величины годичных приростов боковых побегов сосны и лиственницы подтвердили эффективность фитоиндикации загрязнения воздуха по величине приростов и изучения влияния климатических параметров на ростовые процессы сосны обыкновенной и лиственницы Каяндера, произрастающих в условиях Центральной Якутии. Метод вполне перспективен и в отношении других древесных пород, у которых хорошо фиксируются ежегодные приросты боковых побегов. В условиях Якутии это – лиственницы Гмелина и сибирская (*Larix gmelinii*, *L. sibirica*), сосна кедровая (*Pinus sibirica*), кедровый стланик (*Pinus pumila*), ели сибирская и аянская (*Picea obovata*, *P. ajanensis*), древовидные березы (*Betula* s.l.) и т. д. Достоинствами метода являются его ретроспективный характер, относительная простота, наглядность и оперативность получения данных, малая инвазивность для деревьев, возможность легко формализовать и интерпретировать полученные результаты измерений.

Л и т е р а т у р а

1. Раменский Л.Г. *Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель*. Москва: Сельхозгиз; 1938:620.
2. Aghayev TD, Abdulov KSh, Suleymanli DQ. Climate change and air pollution states of industrial cities. *Scientific News. Series for Natural and Technology Sciences*. 2024;24(1):51-56. DOI 10.54758/16801245202424157
3. Мещеряков И.М. Источники загрязнения атмосферного воздуха города Волгограда. *Наука и молодёжь: новые идеи и решения: материалы XVIII Международной научно-практической конференции молодых исследователей*, Волгоград, 20–22 марта 2024 года. Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет; 2024:43-45.
4. Мальцева В.С., Юшин В.В. Экологические проблемы крупных городов на примере Курска. *Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии*. 2016;18(1):36-41.
5. Бозшатаева Г.Т., Касымбекова А.И., Оспанова Г.С. и др. Использование биоиндикаторов для оценки состояния атмосферного воздуха. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2017;12-2:302-306.
6. Агапов А.И. Фитоиндикация загрязнения воздуха в городе Челябинске. *Горизонты цивилизации*. 2020;11(1):28-40.
7. Федорова Д.Г., Укенов Б.С. Флуктуирующая асимметрия листьев рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) как биоиндикатор аэротехногенного загрязнения города Оренбурга. *Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки*. 2023;(4):103-114. DOI 10.5922/gikbfu-2023-4-8.
8. Шадрина Е.Г., Солдатов В.Ю. Оценка здоровья среды по величине флуктуирующей асимметрии древесных растений: анализ возможных причин искажения результатов.

Известия Российской академии наук. Серия биологическая. 2023;(7):29-38. DOI 10.31857/S1026347023600243.

9. Минина Н.Н., Валмахметов А.И., Филипов Е.Л. Анализ загрязнения воздуха города Уфа на примере различных растений. *Colloquium-Journal*. 2020;30-2(82):6-10.

10. Романкина М.Ю., Махамеджанова М.А., Иванова Е.Н. Биоиндикация загрязнений атмосферного воздуха по состоянию древесных растений в парках в условиях города Мичуринска Тамбовской области. *Тенденции развития науки и образования*. 2021;79(1):101-102. DOI 10.18411/trnio-11-2021-33.

11. Назарова Н.М. Оценка фитоиндикационного потенциала *Syringa vulgaris* L. В зонах с разным уровнем техногенного загрязнения (на примере промышленного района г. Оренбурга). *Грозненский естественнонаучный бюллетень*. 2022;74(30):98-104. DOI 10.25744/genb.2022.42.54.013.

12. Алиева А.А., Казиахмедова Д.К. Оценка состояния атмосферного воздуха в городе Махачкале на основе лишеноиндикации. *Современные проблемы науки и образования: материалы научной сессии профессорско-преподавательского состава ДГПУ: в 3-х частях*, Махачкала, 28–29 апреля 2008 года. Ч. 3. Махачкала: Дагестанский государственный педагогический университет; 2008:77-78.

13. Назарова Н.М. К вопросу о перспективности использования *Syringa vulgaris* L. в качестве вида-биоиндикатора техногенного загрязнения урбосреды г. Оренбурга. *Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России: Сборник статей XVII Международной научно-практической конференции*, Пенза, 24–25 января 2019 года. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет; 2019:129-133.

14. Давлеткулов Д.И. Хвойные растения в условиях городской среды. *Информационное обеспечение научно-технического прогресса: анализ проблем и поиск решений: сборник статей Международной научно-практической конференции*, Киров, 25 мая 2021 года. Уфа: Аэтерна; 2021:13-16.

15. Блюхерова Ю.С., Волкова И.В., Урумбаева А.Ж. и др. Хвойные деревья как биоиндикаторы состояния атмосферного воздуха города. *Актуальные решения проблем водного транспорта: Сборник материалов I Международной научно-практической конференции*, Астрахань, 28 апреля 2022 года. Астрахань: ИП Сорокин Роман Васильевич; 2022:109-114.

16. Илларионова М.И., Коновалов А.М. Биологическая индикация загрязнения воздуха на основе комплекса характеристик сосны обыкновенной. *Global issues Forum 2024: Veterinary Medicine, Biology, Biotechnology, Zootechnology, Pedagogical and Philological Sciences*, November 05-08, 2024; 2024:207-209

17. Барбашенко Г.М., Шонин М.Ю., Горбунова Н.В. и др. Применение фитоиндикации в оценке загрязнения окружающей среды Верхнеуральского муниципального района Челябинской области. *Молодой ученый*. 2020;298(8):58-61.

18. Шахринова Н.В., Сафиуллин Д.Ф. Оценка состояния лесных экосистем Аскинского района Республики Башкортостан. *Молодой ученый*. 2022;418(23):630-632.

19. Сытников Д.М., Кучерик Г.В., Омельчук Ю.А. Фотосинтетические пигменты *Pinus pallasiana* D. Don в оценке качества городской среды. *Естественные и технические науки*. 2023;179(4):86-88.

20. Nouchi I. Plants as Bioindicators of Air Pollutants. *Air Pollution and Plant Biotechnology*. Tokyo: Publishing House "Springer"; 2002;41-60 https://doi.org/10.1007/978-4-431-68388-9_2

21. Alaa Z, Saber M, Samir G, Fikry A. Biological indicators for pollution detection in terrestrial and aquatic. *Bulletin of the National Research Centre*. 2020:44

22. Malizia D, Giuliano A, Ortaggi G, Masotti A (2012) Common plants as alternative analytical tools to monitor heavy metals in ecosystem. *Chem Cent J*; 2012;6:1–10

23. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Саха (Якутия) в 2020 г. URL: <https://megavtogonal.com/doklady/gosudarstvennyj-doklad-o->

sostoyanii-i-ohrane-okruzhayuschej-sredy-respubliki-saha-yakutiya-v-2020-godu.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (Дата обращения:10.07.25)

24. Корчагин А.А. Определение возраста деревьев умеренных широт. *Полевая геоботаника*. Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР; 1960;II:209-240.

25. Молчанов А.А., Смирнов В.В. *Методика изучения прироста древесных растений*. Москва: Наука; 1967:95.

26. Якутск: атлас города. Якутск: Якутское аэрогеодезическое предприятие; 2003:144.

27. Правдин Л.Ф. *Сосна обыкновенная: Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция*. Москва: Наука; 1964:191.

28. Дылис Н.В. *Сибирская лиственница*: Материалы к систематике, географии и истории. Москва: Моск. общ-во испытателей природы; 1947:138.

References

1. Ramensky LG. *Introduction to Integrated Soil-Geobotanical Land Survey*. Moscow: Publishing House "Sel'hozgiz"; 1938:620 (in Russian).

2. Aghayev TD, Abdulov KSh, Suleymanli DQ. Climate change and air pollution states of industrial cities. *Scientific News. Series for Natural and Technology Sciences*. 2024;24(1):51-56. (in English). DOI 10.54758/16801245202424157.

3. Meshcheryakov IM. Sources of atmospheric air pollution in Volgograd. *Nauka i molodyozh': novye idei i resheniya* : Proceedings of the XVIII International Scientific and Practical Conference of Young Researchers, Volgograd, March 20–22, 2024. Volgograd: Volgograd State Agricultural University; 2024:43-45 (in Russian).

4. Mal'ceva VS, Yushin VV. Environmental problems of large cities on the example of Kursk. *Proceedings of the South-West state university. Technics and technologies = Izvestiya Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Tehnika i tehnologii*: 2016;1(18):36-41 (in Russian).

5. Bozshataeva GT. Use of bioindicators for assessing atmospheric air condition. *International journal of applied and fundamental research*: 2017;12(2):302-306 (in Russian).

6. Agapov AI. Phytoindication of air pollution in Chelyabinsk. *Gorizonty civilizacii*: 2020;1(11):28-40 (in Russian).

7. Fedorova DG, Ukenov BS. Fluctuating asymmetry of common rowan (*Sorbus aucuparia* L.) leaves as a bioindicator of aerotechnogenic pollution in Orenburg. *IKBFU's Vestnik. Series: Natural and Medical Sciences*: 2023;4: 103-114. DOI 10.5922/gikbfu-2023-4-8 (in Russian).

8. Shadrina EG, Soldatova VYu. Assessment of environmental health by the fluctuating asymmetry of woody plants: analysis of possible causes of result distortion. *The Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Biology Bulletin*: 2023;7:29-38. DOI 10.31857/S1026347023600243. (in Russian).

9. Minina NN, Valmakhmetov AI, Filipov EL. Analysis of air pollution in Ufa using various plants as an example. *Colloquium-Journal*: 2020;30-2(82): 6-10 (in Russian).

10. Romankina Myu, Makhamedzhanova MA, Ivanova EN. Bioindication of atmospheric air pollution by the state of woody plants in parks in Michurinsk, Tambov region. *Tendencii razvitiya nauki i obrazovanija*: 2021;79-1:101-102. DOI 10.18411/trnio-11-2021-33 (in Russian).

11. Nazarova NM. Assessment of the phytoindication potential of *Syringa vulgaris* L. in areas with different levels of technogenic pollution (on the example of the industrial district of Orenburg). *Grozny Natural Science Bulletin*: 2022; 7:4(30):98-104 DOI 10.25744/genb.2022.42.54.013 (in Russian).

12. Alieva AA, Kaziakhmedova DK. Assessment of atmospheric air condition in Makhachkala based on lichen indication. *Modern Problems of Science and Education*: Proceedings of the Scientific Session of the Teaching Staff of DGPI: in 3 parts, Makhachkala, April 28–29, 2008. Vol. 3. Makhachkala: Dagestan State Pedagogical University; 2008:77-78 (in Russian).

13. Nazarova NM. On the prospect of using *Syringa vulgaris* L. as a bioindicator species

for technogenic pollution of the urban environment of Orenburg. *Ecological Efficiency and Sustainable Regional Development in Russia: Collection of Articles of the XVII International Scientific and Practical Conference*, Penza, January 24–25, 2019. Penza: Penza State Agricultural University; 2019:129-133 (in Russian).

14. Davletkulov DI. Coniferous plants in the urban environment. *Information Support of Scientific and Technical Progress: Analysis of Problems and Search for Solutions: collection of articles of the International Scientific and Practical Conference*, Kirov, May 25, 2021. Ufa: Publishing House “Aeterna”; 2021:13-16 (in Russian).

15. Blyucherova YuS, Volkova IV, Urumbaeva AZh, et al. Coniferous trees as bioindicators of the state of urban atmospheric air. *Current Solutions to Water Transport Problems: Collection of Materials of the I International Scientific and Practical Conference*, Astrakhan, April 28, 2022. Astrakhan: Published by Sorokin Roman Vasilyevich; 2022:109-114 (in Russian).

16. Illarionova MI, Konovalov AM. Biological indication of air pollution based on the complex of characteristics of Scots pine. *Global issues Forum 2024: Veterinary Medicine, Biology, Biotechnology, Zootechnology, Pedagogical and Philological Sciences*, November 05-08, 2024; 2024:207-209 (in Russian).

17. Barbashenko GM, Shonin MYu, Gorbunova NV, et al. Application of phytoindication in assessing environmental pollution in the Verkhneuralsky municipal district of the Chelyabinsk region. *Molodoy ucheniy*. 2020; 8(298): 58-61 (in Russian).

18. Shakhriyeva NV, Safiullin DF. Assessment of the state of forest ecosystems in the Askaniya district of the Republic of Bashkortostan. *Molodoy ucheniy*. 2022; 23(418): 630-632 (in Russian).

19. Sytnikov DM, Kucherik GV, Omel'chuk YuA. Photosynthetic pigments of *Pinus pallasiana* D. Don in assessing the quality of the urban environment. *Natural and Technical Sciences*. 2023; 4(179): 86-88 (in Russian).

20. Nouchi I. Plants as Bioindicators of Air Pollutants. *Air Pollution and Plant Biotechnology*. Tokyo: Publishing House “Springer”; 2002:41-60 (in English). https://doi.org/10.1007/978-4-431-68388-9_2

21. Alaa Z, Saber M, Samir G, Fikry A. Biological indicators for pollution detection in terrestrial and aquatic. *Bulletin of the National Research Centre*. 2020:44 (in English).

22. Malizia D, Giuliano A, Ortaggi G, Masotti A (2012) Common plants as alternative analytical tools to monitor heavy metals in ecosystem. *Chem Cent J*; 2012:6:1–10 (in English).

23. State Report on the Status and Protection of the Environment of the Republic of Sakha (Yakutia) in 2020. Available at: https://megavtogal.com/doklady/gosudarstvennyj-doklad-o-sostoyanii-i-ohrane-okruzhayushej-sredy-respubliki-saha-yakutiya-v-2020-godu.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F [Accessed:10 July 2025] (in Russian).

24. Korchagin AA. Determining the age of trees in temperate latitudes. *Field Geobotany*. Moscow, Leningrad: USSR Academy of Science Publishing House;1960:2:209-240 (in Russian).

25. Molchanov AA, Smirnov VV. Methods for studying the growth of woody plants. Moscow: Publishing House “Nauka”;1967:95 (in Russian).

26. Yakutsk: Atlas of the city. Yakutsk: Publishing House “Yakut Aerogeodetic Enterprise”;2003:144 (in Russian).

27. Pravdin LF. Scots Pine: variability, intraspecific systematics and selection. Moscow: Publishing House “Nauka”; 1964:191 (in Russian).

28. Dylis NV. *Siberian Larch: materials on systematics, geography and history*. Moscow: Moscow Society of Naturalists Publishing House; 1947:138 (in Russian).

Сведения об авторах

ИСАЕВ Александр Петрович – д. б. н., г. н. с. Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, обособленное подразделение ФГБУН ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН», г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-4488-0228>, E-9570-2016 WoS, Scopus 7101845572, e-mail: alex_isaev@mail.ru

АЛЕКСЕЕВА Татьяна Ивановна – магистрант, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Российская Федерация, г. Якутск, e-mail: tanicos98@mail.ru

ТАТАКАНОВА Александра Андреевна – магистрант, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Российская Федерация, г. Якутск, e-mail: tatakanova.alya@bk.ru

About the authors

Alexander P. ISAEV – Dr. Sci. (Biology), Chief Researcher Institute of Biological Problems of the Cryolithozone SB, Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-4488-0228>, E-9570-2016 WoS, Scopus 7101845572, e-mail: alex_isaev@mail.ru

Tatyana I. ALEKSEEVA – master's student, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, e-mail: tanicos98@mail.ru

Alexandra A. TATAKANOVA – master's student, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, e-mail: tatakanova.alya@bk.ru

Вклад авторов

Исаев А. П. – разработка концепции, научное руководство, ресурсное обеспечение исследования, интерпретация материалов, написание статьи

Татаканова А. А. – полевые исследования, камеральная обработка и интерпретация материалов

Алексеева Т. И. – полевые исследования, камеральная обработка и интерпретация материалов

Authors' contribution

Alexander P. Isaev – concept development, scientific supervision, research resource support, interpretation of materials, article writing

Alexandra A. Tatakanova – field research, office processing, and interpretation of materials

Tatyana I. Alekseeva – field research, office processing, and interpretation of materials

Конфликт интересов

Исаев Александр Петрович является членом редколлегии журнала *Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова*

Conflict of interests

Alexander P. Isaev is a member of editorial board of *Vestnik of North-Eastern Federal University*

Поступила в редакцию / Received 14.08.2025

Поступила после рецензирования / Revised 11.11.2025

Принята к публикации / Accepted 20.11.2025

УДК 581.2;577.3

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-26-33>

Оригинальная научная статья



Сравнительный анализ реакций антиоксидантной системы проростков ячменя на абиотические стрессовые факторы различной природы

С. С. Кузьмина, М. И. Соловьева ✉

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,
г. Якутск, Российская Федерация

✉ cmi79@mail.ru

Аннотация

В условиях современного изменения климата и антропогенного загрязнения почв изучение механизмов стрессоустойчивости сельскохозяйственных культур является актуальной задачей. Целью данного исследования был комплексный анализ реакций антиоксидантной системы проростков ячменя (*Hordeum vulgare* L.) на воздействие ключевых абиотических стрессоров: засухи, пониженной (4 °C) и повышенной (35 °C) температур, а также токсического действия сульфата меди (CuSO_4). В работе оценены физиолого-биохимические показатели, включая концентрацию низкомолекулярных антиоксидантов (НМАО), активность пероксидазы и уровень малонового диальдегида (МДА) как маркера окислительного повреждения липидов. Установлено, что различные стрессы индуцируют качественно разные ответы антиоксидантной системы. Засуха вызывала резкое (более чем в 5 раз) увеличение пула НМАО, тогда как тепловой шок приводил к его истощению (минимум 9,9 мкг/г·экв) и компенсаторному росту пероксидазной активности (до 83,2 мкмоль/мин·г), что сочеталось с максимальным уровнем МДА (3,1 мкг/г). Холодовой стресс и низкие дозы меди активировали оба звена защиты, в то время как высокие концентрации CuSO_4 вызвали декомпенсацию с подавлением ферментативной активности. Показано, что наиболее глубокие повреждения клеток связаны с тепловым стрессом и интоксикацией медью, при которых происходит срыв антиоксидантной защиты. На основе расчетных коэффициентов ($K_1 = \text{НМАО}/\text{МДА}$, $K_2 = \text{Пероксидаза}/\text{МДА}$) выявлены доминирующие стратегии защиты: неферментативная – при засухе и ферментативная – при температурных шоках. Результаты работы важны для прогнозирования устойчивости злаков, произрастающих в неблагоприятных условиях.

Ключевые слова: ячмень, проростки, окислительный стресс, антиоксидантная система, низкомолекулярные антиоксиданты, пероксидаза, малоновый диальдегид, перекисное окисление липидов, сульфат меди, стресс-факторы, адаптация

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки

Для цитирования: Кузьмина С. С., Соловьева М. И. Сравнительный анализ реакций антиоксидантной системы проростков ячменя на абиотические стрессовые факторы различной природы. *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 26–33. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-26-33

Original article

Comparative analysis of reactions of the antioxidant system of barley seedlings to abiotic stresses of various nature

Sargylana S. Kuzmina, Marianna I. Soloveva ✉

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation

✉ cmi79@mail.ru

Abstract

In the context of modern climate change and anthropogenic soil pollution, the study of the mechanisms of stress resistance of agricultural crops is an urgent task. The purpose of this study

© Кузьмина С. С., Соловьева М. И., 2025

was a comprehensive analysis of the reactions of the antioxidant system of barley seedlings (*Hordeum vulgare* L.) to the effects of key abiotic stressors: drought, low (4 °C) and high (35 °C) temperatures, as well as the toxic effects of copper sulfate (CuSO_4). The work assessed physiological and biochemical parameters, including the concentration of low molecular weight antioxidants (NMAO), peroxidase activity and the level of malonic dialdehyde (MDA) as a marker of oxidative damage to lipids. It has been established that different stresses induce qualitatively different responses of the antioxidant system. Drought caused a sharp (more than 5-fold) increase in the NMAO pool, while heat shock led to its depletion (at least 9.9 micrograms/g-eq) and a compensatory increase in peroxidase activity (up to 83.2 micromol/min·g), which was combined with a maximum level of MDA (3.1 micrograms/g). Cold stress and low doses of copper activated both protective links, while high concentrations of CuSO_4 caused decompensation with suppression of enzymatic activity. It has been shown that the most profound cell damage is associated with heat stress and copper toxicosis, which disrupt antioxidant protection. Based on the calculated coefficients ($K_1=\text{NMAO}/\text{MDA}$, $K_2=\text{Peroxidase}/\text{MDA}$). The dominant protection strategies have been identified: non—enzymatic - in case of drought and enzymatic — in case of temperature shocks. The results of the work are important for predicting the stability of cereals in adverse conditions.

Keywords: barley, seedlings, oxidative stress, antioxidant system, low molecular weight antioxidants, peroxidase, malondialdehyde, lipid peroxidation, copper sulfate, stress factors, adaptation

Funding. No funding was received for writing this manuscript

For citation: Kuzmina S. S., Soloveva M. I. Comparative analysis of reactions of the antioxidant system of barley seedlings to abiotic stresses of various nature. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 26–33. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-26-33

Введение

Произрастающие на Севере растения подвергаются многофакторному воздействию окружающей среды. В природных условиях невозможно выявить истинное влияние одного отдельно взятого фактора, будь хоть это свет, влажность, температура и т. д. Адаптация, требующая для своего завершения от нескольких часов до нескольких месяцев, когда фенотипические сдвиги происходят в лабораторных условиях в ответ на экспериментальное варьирование какого-нибудь одного параметра среды (например, температуры), называется акклимацией, в том случае, когда они развиваются в естественных условиях, — акклиматизацией. Но здесь могут изменяться несколько параметров среды, и поэтому трудно бывает достоверно установить, какой из них служит сигналом к адаптации, или даже выяснить, к какому параметру фактически требуется приспособление. В связи с этим большая часть исследований, посвященных адаптационным процессам, касается акклимации [1].

В Якутии из-за особенностей климата продуктивность зерновых, особенно в первой половине вегетации растений, лимитирует в основном не температура, а нехватка осадков. Особенно нехватка влаги в течение всей вегетации резко выражена в Центральных заречных районах Якутии [2]. Роль воды важна не только в формировании структуры и свойств биологических систем, она в значительной мере определяет состояние их в стрессовых условиях [3]. Поэтому одной из актуальных проблем современной физиологии растений является изучение особенностей водного режима растений при изменении условий окружающей среды. Среди экологических факторов, способствующих сохранению жизнеспособности растений в естественных условиях произрастания, важным фактором является температура. Реакция растений на резкие колебания температуры выражается в резком повышении интенсивности окислительных процессов. Можно

предположить, что усиление свободнорадикальной атаки на липиды является одним из ранних этапов инициации и развития холодового стресса [1]. Исходя из этого, мы подвергли проростки действию этих факторов.

Засуха является результатом действия высоких температур, а также водного дефицита. Растения поглощают воду и питательные вещества из почвы путем осмоса, поэтому искусственную засуху можно моделировать путем осмотических изменений растения, процесса, с помощью которого растения регулируют водный баланс. Применение осмотически активных веществ или изменение состава питательной среды снижают доступность воды для растения, имитируя условия засухи, что приводит к физиологическим реакциям, схожим с реакциями на естественную засуху. На «осмотический стресс» растение реагирует так же, как и при реальной засухе – закрытием устьиц, снижением роста и изменениями метаболизма для адаптации к стрессу, включая изменение биохимических процессов [4]. Медные удобрения применяются для стимуляции роста и урожайности злаковых культур. Ионы меди положительно влияют на проростки злаков, повышая энергию и всхожесть семян, а также стимулируя рост. Они необходимы для ферментативных процессов, фотосинтеза и устойчивости к болезням, однако избыток меди может быть токсичен. Например, оптимальная концентрация варьируется, но для гороха она составляет 5–8 мг/л. [5].

Целью данной работы было сравнение стратегии адаптации антиоксидантной системы проростков ячменя к действию абиотических стрессоров различной природы.

Объект и методы исследования

Исследовались проростки ячменя сорта ТАММИ (*Hordeum vulgare* L.), районированного в Якутии с 1963 года (относительно адаптирован к условиям Якутии). Семена замачивали до наклевывания в дистиллированной воде, затем высаживали в чашки Петри в количестве 20 проростков. Выращивали при температуре 23–24 °С и освещении лампами дневного света (12ч) в вытяжном шкафу на растворе Кноппа: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ –1,44г; $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ –1г; KH_2PO_4 –0,25г; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ –0,25г; KCl –0,12г; FeCl_3 –следы, в 1л дистиллированной воды, pH= 7,2 [6]. По достижении проростками ячменя возраста семи суток начинали эксперимент. По 72 часа подвергали различному виду стресса: недостаток водообеспечения («засуха») создавали путем выдерживания проростков (в 3-х повторениях) в растворе сахарозы концентрации 15,8% [7]. Влияние низких положительных температур было смоделировано помещением в холодильную камеру с температурой 4 °С. Влияние высоких температур – помещением в термостат с температурой 35 °С. Контролем служили проростки, выращиваемые на воде.

Пробоподготовку проводили экстракцией навески проростков этанолом и центрифугированием гомогената. Для биохимического анализа исследуемого материала использовали следующие общепринятые спектрофотометрические методики, выполненные на спектрофотометре СФ-56 (Россия):

- определение интенсивности перекисного окисления липидов (ПОЛ) по количеству образовавшегося малонового диальдегида (МДА) [8];
- определение активности пероксидазы [9];
- определение суммы низкомолекулярных антиоксидантов (НМАО) [9].

Результаты и обсуждение

Анализ физиолого-биохимических показателей проростков ячменя под воздействием различных стрессовых факторов (засуха, пониженная температура 4 °С и повышенная температура 35 °С) выявил выраженные изменения в концентрации низкомолекулярных антиоксидантов (НМАО), активности пероксидазы и уровне малонового диальдегида (МДА) – маркера перекисного окисления липидов (ПОЛ). Концентрация МДА, отражающая интенсивность перекисного окисления

липидов, повышается при всех стрессовых воздействиях, особенно при температуре 35 °С, где достигает максимального значения – 3,1 мкг/г (рис. 1). Это подтверждает развитие окислительного стресса и повреждение мембранных структур.

Наиболее сильный сдвиг в концентрации НМАО наблюдается при засухе – уровень возрастает более чем в пять раз по сравнению с контролем. Это свидетельствует об активации антиоксидантной системы растения, направленной на нейтрализацию избыточных активных форм кислорода, возникающих при водном дефиците. В то же время при повышенной температуре (35 °С) концентрация НМАО резко снижается до минимальных значений (9,9 мкг/г·экв), что, вероятно, отражает истощение антиоксидантного пула и нарушение метаболической устойчивости. При холодовом стрессе (4 °С) наблюдается умеренное повышение уровня НМАО (62,4 мкг/г·экв), что может свидетельствовать о частичной активации защитных механизмов (рис. 2).

Пероксидазная активность, напротив, постепенно возрастает во всех стрессовых вариантах, достигая максимума при температуре 35 °С (83,2 мкмоль/мин·г) (рис. 3). Это указывает на вовлечение ферментативного звена антиоксидантной системы в поддержание клеточного гомеостаза при температурных стрессах. Особенно выраженное повышение активности при высоких температурах может быть связано с усилением процессов детоксикации перекисей.

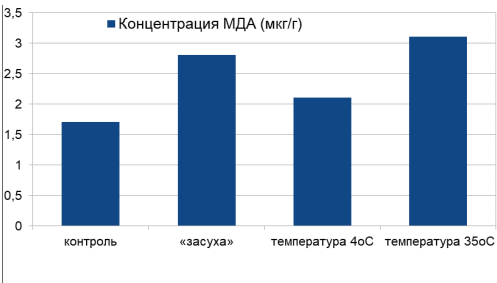


Рис. 1. Изменение интенсивности ПОЛ в проростках ячменя при действии стресс-факторов
Fig. 1. Change in the intensity of lipid peroxidation in barley seedlings under the action of stress factors

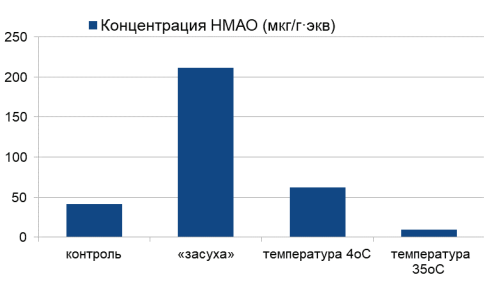


Рис. 2. Изменение содержания НМАО в проростках ячменя при действии стресс-факторов
Fig. 2. Change in the content of low-molecular-weight antioxidants in barley seedlings under the action of stress factors

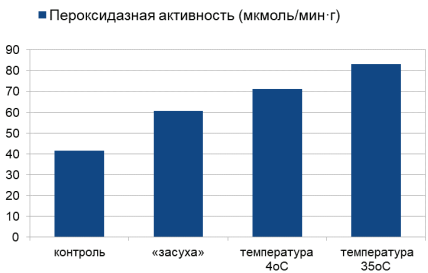


Рис. 3. Изменение активности пероксидазы в проростках ячменя при действии стресс-факторов
Fig. 3. Change in peroxidase activity in barley seedlings under the action of stress factors

Таблица

**Изменения коэффициентов антиоксидантной защиты
в проростках ячменя при воздействии стресс-факторов**

Table

Changes in antioxidant defense coefficients in barley seedlings under stress factor exposure

| Стресс | $K_1 = \text{НМАО/МДА}$ | $K_2 = \text{Пероксидаза/МДА}$ | K_2/K_1 |
|----------|-------------------------|--------------------------------|-----------|
| Контроль | 24,47 | 24,41 | 0,99 |
| Засуха | 75,39 | 21,64 | 0,29 |
| 4 °C | 29,71 | 33,90 | 1,14 |
| 35 °C | 3,19 | 26,84 | 8,41 |

Сравнительный анализ данных указывает на различную направленность реакций антиоксидантной системы при разных типах стрессов. Засуха вызывает резкий всплеск содержания НМАО при относительно умеренном росте МДА, что свидетельствует о достаточно эффективной защите клеток. В противоположность этому высокая температура приводит к снижению НМАО при одновременном росте пероксидазной активности и МДА – признак того, что неферментативное звено антиоксидантной защиты истощается, а ферментативное – активируется компенсаторно. Таким образом, в нашем эксперименте тепловой стресс вызывает наиболее глубокие метаболические сдвиги и наибольшую степень повреждения клеток ячменя.

Для наглядного отражения изменений концентрации неферментативных антиоксидантов (НМАО), активности пероксидазы (антиоксидантного фермента) и индикатора липидной перекисной деструкции – МДА при реакции проростков на разные стресс-факторы, были рассчитаны коэффициенты $K_1 = \text{НМАО/МДА}$ $K_2 = \text{Пероксидаза/МДА}$ и отношение K_2/K_1 (табл.).

Резкий рост НМАО при засухе указывает на доминирование неферментативных механизмов защиты (накопление низкомолекулярных антиоксидантов) при недостатке водообеспечения: растения, по-видимому, мобилизуют низкомолекулярные антиоксиданты для нейтрализации окислительного стресса, что уменьшает относительную роль ферментативной (пероксидазной) активности. Низкая температура (4 °C) сопровождается умеренным ростом НМАО и заметным увеличением пероксидазной активности. Здесь наблюдается повышенная ферментная защита (пероксидаза) относительно неферментативных антиоксидантов – пероксидазная система, похоже, играет ведущую роль при холодовом стрессе, что согласуется с представлением о том, что ферментативные антиоксиданты быстро активируются при температурных шоках. Высокая температура (35 °C) дает качественно другой профиль ответа: НМАО резко падает, пероксидаза резко возрастает, а МДА достигает наибольшего значения и, соответственно, противоположные изменения коэффициентов K_1 и K_2 (табл. 1). Высокое соотношение K_2/K_1 при 35 °C показывает, что при тепловом стрессе растения либо теряют низкомолекулярные антиоксиданты, либо не успевают их синтезировать, тогда как ферментативная система (пероксидаза) резко активируется. Однако высокий уровень МДА говорит о существенном повреждении липидов, несмотря на активность пероксидаз – возможно, ферментативная система не в состоянии полностью компенсировать быстрый рост окислительных процессов при высокой температуре. Контрольная группа демонстрирует примерно равные K_1 и K_2 , что отражает сбалансированную работу неферментативных и ферментативных систем при отсутствии стресса (рис. 4).

В настоящем исследовании изучалось влияние концентрации сульфата меди (CuSO_4) в качестве стресс-фактора ионами меди на про- и антиоксидантные процессы в проростках ячменя. Полученные данные демонстрируют выраженную дозозависимую реакцию: изменение активности пероксидазы и уровня МДА (рис. 5) при росте концентрации CuSO_4 было значительно выраженным, чем изменение содержания низкомолекулярных антиоксидантов (НМАО). При низкой концентрации CuSO_4 (приблизительно 16 мг/л) проростки демонстрируют адаптивную реакцию в виде увеличения НМАО и умеренный рост активности пероксидазы, что может быть защитной реакцией без выраженного повреждения

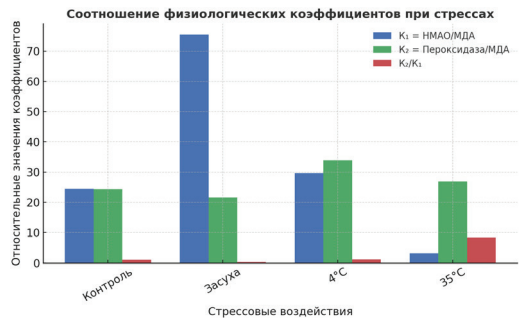


Рис. 4. Соотношение коэффициентов антиоксидантной защиты проростков ячменя при воздействии стресс-факторов

Fig. 4. Ratio of antioxidant defense coefficients in barley seedlings under stress factor exposure

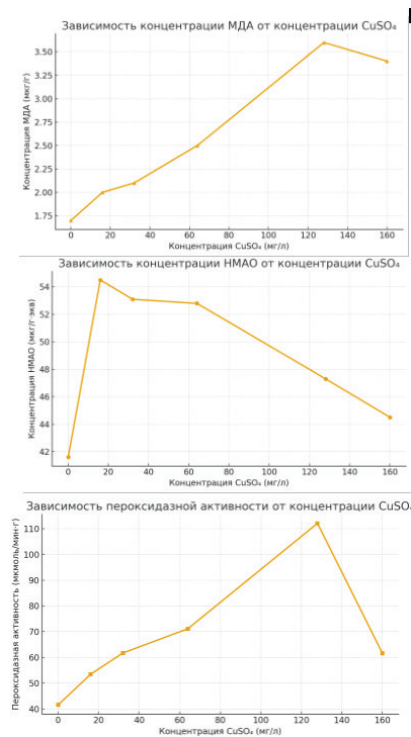


Рис. 5. Влияние разных концентраций CuSO_4 на про- и антиоксидантные процессы в проростках ячменя

Fig. 5. Effect of different CuSO_4 concentrations on pro- and antioxidant processes in barley seedlings

мембран. Промежуточные дозы (64–128 мг/л) приводят к значительной активации ферментативного детоксикационного аппарата и одновременному росту маркеров ПОЛ (МДА) – состояние, при котором защитные механизмы работают на пределе. Очень высокие дозы (160 мг/л) вызывают признаки декомпенсации: ферментативная активность уменьшается (возможное повреждение белков), МДА остается высокой, НМАО снижены (рис. 5), это может указывать на выраженное токсическое действие CuSO_4 .

Заключение

Таким образом, проведенное исследование выявило специфические стратегии адаптации антиоксидантной системы проростков ячменя в ответ на различные абиотические стрессы. Установлено, что тип стрессового воздействия определяет соотношение активности ферментативного и неферментативного звеньев антиоксидантной защиты. При недостаточном водообеспечении (засухе) доминирует неферментативное звено, о чем свидетельствует резкое (более чем пятикратное) увеличение пула НМАО, что, вероятно, является адаптивной реакцией, направленной на непосредственную нейтрализацию активных форм кислорода (АФК). Холодовой стресс характеризуется сбалансированной активацией обоих компонентов с умеренным ростом НМАО и значительным увеличением пероксидазной активности. Наиболее деструктивным фактором является тепловой стресс (35 °C), который приводит к дисбалансу системы – происходит истощение неферментативных антиоксидантов при компенсаторной гиперактивации пероксидазы, что, скорее всего, не способствует предотвращению максимального накопления МДА и, как следствие, тяжелого повреждения мембран. В условиях токсического воздействия ионов меди (CuSO_4) наблюдается четкая дозозависимая реакция. Низкие концентрации индуцируют адаптивный ответ, тогда как высокие (свыше 64 мг/л) приводят к декомпенсации защитных механизмов, что проявляется в резком росте МДА и последующем подавлении ферментативной активности.

Практическая значимость работы заключается в разработке диагностических критериев для оценки стрессоустойчивости растений. Расчетные коэффициенты (K_1 , K_2), а также динамика пероксидазной активности и уровня МДА могут быть использованы в качестве чувствительных биохимических маркеров при селекции и отборе наиболее устойчивых генотипов ячменя.

Л и т е р а т у р а

1. Хозеева Е.В., Зимина Ю.А., Срослова Г.А. Окислительный стресс растений: химия, физиология, способы защиты. *Природные системы и ресурсы*. 2020;(4):30-40.
2. Рожин В.С., Чичигинаров В.В. *Возделывание зерновых культур в условиях Якутии. Достижения науки и техники АПК*. 2006;(5):12-13.
3. Демиденко К.Я., Хижняк С.В. Влияние минеральных веществ на морфологические показатели проростков сои. *Вестник КрасГАУ*. 2017;(4):30-37.
4. Голубова В.А., Газе В.Л. Изучение механизмов регуляции воды в растениях сортов озимой мягкой пшеницы в условиях острой засухи. *Зерновое хозяйство России*. 2021;76(4):3-7.
5. Блинохватова Ю.В., Нуштаева А.В. Влияние меди на прорастание семян и рост растений семейства Fabaceae. *Инновационная техника и технология*. 2024;11(3):61-66.
6. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. *Справочник по проращиванию покоящихся семян*. Ленинград: Наука; 1985:348.
7. Удовенко Г.В. *Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям* (методическое руководство). Всесоюзный НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР); 1988:228.
8. Стальная И.Д., Гаришвили Т.Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты. *Современные методы в биохимии*. Москва: Медицина; 1977:66-68.
9. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. *Методы биохимических исследований растений*. Ленинград: Агропромиздат. Ленинградское отделение; 1987:430.

References

1. Khozeeva EV, Zimina YuA, Sroslova GA. Oxidative stress in plants: chemistry, physiology, protection methods. *Prirodnye sistemy i resursy = Natural Systems and Resources*. 2020;(4):30-40 (in Russian).

2. Rozhin VS, Chichiginvarov VV. Cultivation of cereal crops in the conditions of Yakutia. *Achievements of Science and Technology of AIC*. 2006;(5):12-13 (in Russian).
3. Demidenko KYa, Khizhnyak SV. Influence of mineral substances on morphological parameters of soybean seedlings. *Bulletin of KSAU*. 2017;(4):30-37 (in Russian).
4. Golubova VA, Gaze VL. Study of water regulation mechanisms in winter soft wheat varieties under acute drought conditions. *Grain Economy of Russia*. 2021;76(4):3-7 (in Russian).
5. Blinokhvatoва YuV, Nushtaeva AV. Influence of copper on seed germination and plant growth of the Fabaceae family. *Innovative Engineering and Technology*. 2024;11(3):61-66 (in Russian).
6. Nikolaeva MG, Razumova MV, Gladkova VN. *Reference book on dormant seed germination*. Leningrad: Publishing House "Nauka"; 1985:348 (in Russian).
7. Udovenko GV. *Diagnostics of Plant Resistance to Stress Impacts (Methodological Guide)*. N.I. Vavilov All-Union Research Institute of Plant Genetic Resources; 1988:228 (in Russian).
8. Stal'naya ID, Garishvili TG. Method for the determination of malondialdehyde using thiobarbituric acid. *Sovremennye metody v biokhimii*. Moscow: Publishing House "Medicina"; 1977:66-68 (in Russian).
9. Ermakov AI, Arasimovich VV, Yarosh NP. *Methods of Biochemical Research of Plants*. Leningrad: Publishing House "Agropromizdat". Leningrad branch; 1987:430 (in Russian).

Сведения об авторах

КУЗЬМИНА Саргылана Семеновна – к. б. н., доцент биологического отделения ИЕН, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-4687-4868>, e-mail: sskuzmina@bk.ru

СОЛОВЬЕВА Марианна Иннокентьевна – к. б. н., доцент биологического отделения ИЕН, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0001-9819-2001>, e-mail: cmi79@mail.ru

About the authors

Sargylana S. KUZMINA – Cand. Sci. (Biology), Associate Professor, Biological Department, Institute of Natural Science, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-4687-4868>, e-mail: sskuzmina@bk.ru

Marianna I. SOLOVEVA – Cand. Sci. (Biology), Associate Professor, Biological Department, Institute of Natural Science, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-9819-2001>, e-mail: cmi79@mail.ru

Вклад авторов

Кузьмина С. С. – разработка концепции, верификация данных, проведение статистического анализа, проведение исследования, редактирование рукописи

Соловьева М. И. – ресурсное обеспечение исследования, администрирование данных, администрирование проекта

Authors' contribution

Sargylana S. Kuzmina – conceptualization, validation, investigation, writing – original draft

Marianna I. Soloveva – resources, data curation, writing – review & editing

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The authors declare no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Received 03.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised 13.11.2025

Принята к публикации / Accepted 24.11.2025

УДК 581.6;581.19

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-34-43>

Оригинальная научная статья



Исследование влияния различных факторов на интенсивность окраски растворов антоцианов с целью использования этих растворов в качестве красящих веществ биоматериалов

А. С. Пакшвер ✉, **Е. М. Гюльханданьян**

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Чукотский филиал,
г. Анадырь, Российская Федерация

✉ as.pakshver@s-vfu.ru

Аннотация

Антоцианы представляют большой класс органических соединений – растительных полифенолов – природных пигментов. Для растений установлено положительное влияние антоцианов, так как они повышают засухоустойчивость и морозоустойчивость растений, повышают опыление за счет яркой окраски цветков, а также устойчивость растений к различным болезням. Интерес к растительным пигментам – антоцианам не ослабевает из-за их безвредности и установленной пользы в практической медицине для улучшения здоровья человека. В настоящей работе приготовлены растворы антоцианов из капусты красной, цветков фиалки синей, из кожицы ягод голубики, сока ягод калины. Подобраны и описаны условия приготовления растворов антоцианов. Так, для приготовления раствора антоцианов достаточно 30–60 г мелко нарезанной капусты красной залить 100 мл кипящей дистиллированной воды. После остывания до комнатной температуры раствор можно использовать для исследований. Определено количество растворов антоцианов, вносимых в исследуемые растворы. Показано, что достаточно 6 капель растворов антоцианов, вносимых в 15 мл исследуемых растворов для наблюдения за изменением окраски. Исследовано влияние различных факторов на изменение интенсивности окраски растворов антоцианов, на изменение оптической плотности исследуемых растворов на синем светофильтре с длиной волны 415 нм. Установлено, что оптическая плотность растворов антоцианов в кислой и щелочной среде по сравнению с нейтральной средой возрастает, причем в щелочной среде происходит также изменение окраски исследуемых растворов. В отличие от раствора, полученного из сока ягод калины, наблюдается одинаковая закономерность изменения оптической плотности от реакции среды растворов антоцианов, полученных из капусты красной, цветков фиалки синей и из кожицы ягод голубики. Показано, что при равных условиях интенсивность окраски исследуемых растворов возрастает с увеличением количества вносимых растворов антоцианов. Установлено, что на изменение интенсивности окраски растворов антоцианов не оказывает влияние основность кислот, а также облучение ультрафиолетом в течение 3-х часов. Исследована возможность применения в качестве красящих пигментов растворов антоцианов из капусты красной и кожицы ягод голубики для окраски натуральной кожи, хлопчатобумажных и шерстяных нитей, а также мха. Выявлено, что наиболее глубокая окраска образцов наблюдается при окраске растворами из кожицы ягод голубики. Как известно, растворы антоцианов являются хорошими антиоксидантами, поэтому внесение в такие пищевые продукты, как молоко или сметана, растворов из капусты красной или из кожицы ягод голубики, несомненно, увеличивают полезную ценность употребляемых продуктов. Показана хорошая совместимость растворов антоцианов с молоком и сметаной. Внесение небольших количеств лимонной кислоты или соды пищевой в растворы антоцианов позволяет получать молочные продукты с различной интенсивностью окраски. Для уменьшения влияния разбавления молока при внесении раствора антоцианов из капусты красной предложено заливать мелко нарезанную капусту красную кипящим молоком. Получено разноцветное желе из молочных продуктов с растворами антоцианов из капусты красной. Повышение биодоступности ценных компонентов – антиоксидантов, возможно, происходит при употреблении в пищу молочных продуктов с растворами антоцианов.

© Пакшвер А. С., Гюльханданьян Е. М., 2025

Ключевые слова: растительное сырье, растворы антоцианов из капусты красной, цветков фиалки синей, из кожицы ягод голубики, сока ягод калины, реакция среды, интенсивность окраски, красящие пигменты молочнокислых продуктов, антиоксиданты, растительные полифенолы

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки

Для цитирования: Пакшвер А. С., Гюльханданьян Е. М. Исследование влияния различных факторов на интенсивность окраски растворов антоцианов с целью использования этих растворов в качестве красящих веществ биоматериалов. *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 34–43. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-34-43

Original article

Study of the influence of various factors on the intensity of coloring of anthocyanin solutions for the purpose of using these solutions as coloring substances of biomaterials

Anna S. Pakshver ✉, *Elena M. Gulkhandanyan*

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Chukotka branch, Anadyr, Russian Federation

✉ as.pakshver@s-vfu.ru

Abstract

Anthocyanins, a large class of organic compounds comprising plant polyphenols, are naturally occurring pigments. In plants, anthocyanins have been shown to exert a positive influence, enhancing drought and frost resistance, promoting pollination through vibrant floral coloration, and bolstering resistance to diverse diseases. Plant pigments, anthocyanins, have continued to be a great interest because of their safety and practical benefits in improving human health. In this study, anthocyanin solutions were prepared from red cabbage, blue violet flowers, blueberry skins, and viburnum berry juice. Specific conditions for the preparation of these solutions were selected and described. Notably, a solution can be readily prepared by combining 30-60 g of finely chopped red cabbage with 100 ml of boiling distilled water; the resulting solution is ready for research purposes after cooling to room temperature. The study also defines the quantity of anthocyanin solutions for change in color. It has been determined that as little as six drops of anthocyanin solutions introduced into 15 ml of the tested solutions is sufficient. The influence of various factors on the change in the color intensity of anthocyanin solutions was investigated by observing the change in the optical density of the studied solutions using a blue light filter with a wavelength of 415 nm. It has been established that the optical density of anthocyanin solutions in acidic and alkaline increases in comparison with a neutral medium, and in an alkaline medium there is also a change in the color of the studied solutions. In contrast to the solution obtained from the juice of viburnum berries, a similar regularity of changes in optical density from the reaction of the medium of anthocyanin solutions obtained from red cabbage, blue violet flowers, and blueberry berries was observed. It was shown that under equal conditions, the intensity of the color of the studied solutions increases with an increase in the number of anthocyanin solutions applied. It has been established that the change in the intensity of the color of anthocyanin solutions is not affected by the basicity of acids or ultraviolet irradiation for 3 hours. The possibility of using anthocyanin solutions from red cabbage and blueberry skin as coloring pigments for dyeing genuine leather, cotton and woolen threads, and moss has been investigated. It was revealed that the deepest coloration of the samples is observed when staining with solutions from the skin of blueberries. As is well known, anthocyanin solutions are good antioxidants; therefore, the introduction of red cabbage or blueberry skin solutions into foods, such as milk or sour cream, undoubtedly increases the nutritional value of the products consumed. Good compatibility of anthocyanin solutions with milk and sour cream has been shown. The introduction of small amounts of citric acid or baking soda into anthocyanin solutions makes it possible to obtain dairy products with different intensities of color. To reduce the effect of dilution of milk when adding a solution of anthocyanins from red cabbage, it is proposed to pour boiling milk over finely chopped red cabbage. Multicolored jelly from dairy products with anthocyanin solutions could be obtained. An increase in antioxidants components may also occur.

Keywords: plant raw materials, anthocyanin solutions from red cabbage, blue violet flowers, blueberry berry skin, viburnum berry juice, environmental reaction, color intensity, coloring pigments of lactic acid products, antioxidants, plant polyphenol

Funding. No funding was received for writing this manuscript

For citation: Pakshver A. S., Gulkhandanyan E. M. Study of the influence of various factors on the intensity of coloring of anthocyanin solutions for the purpose of using these solutions as coloring substances of biomaterials. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 34–43. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-34-43

Введение

Впервые Роберт Бойль в 1664 г. обнаружил, что под действием кислот синий цвет лепестков василька превращается в красный, а под действием щелочей – в зеленый. Немецкий биохимик Рихард Вильштеттер и его швейцарский коллега Артур Штоль в 1913–1915 гг. выделили из растений красящие пигменты – антоцианы и исследовали их свойства. Антоцианы представляют большой класс органических соединений – растительных полифенолов – природных пигментов. В зависимости от строения антоцианы окрашивают различные растения в красный, пурпурный, оранжевый, синий цвет. За эту работу в 1915 году Р. Вильштеттеру была присуждена Нобелевская премия по химии. В ходе дальнейших исследований выявили, что пурпурно-синее окрашивание характерно дельфинидину, оранжевое – пеларгонину, красно-виновое – цианидину [1]. В настоящий момент таких соединений насчитывается более пятисот, и количество их постоянно увеличивается за счет открытия новых соединений [2]. К наиболее известным антоцианам можно отнести цианидин, пеонидин, пеларгонидин, мальвидин, дельфинидин, петунидин. Богаты антоцианами ягоды: черники, голубики, клюквы, малины, черной смородины, вишни, калины, винограда красного. Достаточно антоцианов содержится в цветках фиалки синей. Много их в овощных культурах, например, в капусте красной, луке красном, коже баклажан и некоторых сортах картофеля [3].

Антоцианы являются прекрасными пигментами для окрашивания различных материалов и совершенно безвредны [4]. Кроме того, они широко применяются в практической медицине [5]. Антоцианы уменьшают воспалительные процессы в кишечнике [6], ягоды черники и фрукты, богатые антоцианами, применяют для профилактики и лечения диабета 2-го типа [7, 8]. Снижение риска развития артериальной гипертензии и сердечно-сосудистых заболеваний наблюдается при употреблении в пищу продуктов, богатых антоцианами [9, 10].

Основные направления исследований антоцианов в качестве компонентов функционального питания, а также потенциальные эффекты, способствующие укреплению здоровья, многогранны. Выявленные положительные эффекты подтверждены экспериментальными исследованиями и клиническими испытаниями. Все эти данные свидетельствуют о том, что регулярное употребление в пищу цветных съедобных плодов, обогащенных антоцианами, и продуктов их переработки способствует улучшению здоровья и качества жизни людей [11].

Цель работы – выяснение влияния различных факторов на окраску растворов антоцианов, полученных из капусты красной, цветков фиалки синей, из кожицы ягод голубики и сока калины. Исследование возможности применения растворов антоцианов для окрашивания различных биоматериалов, а также использования антоцианов в пищевой промышленности.

Материалы и методы исследования

Материалы: капуста красная (Капуста огородная, *Brassica oleracea* convar. *capitata rubra*, семейство капустные) (сорт Михневская), цветки фиалки синей (Сенполия, *Saintpaulia ionantha*), кожица ягод голубики (голубика – листопадный кустарник из рода *Vaccinium* семейства Вересковые, *Vaccinium uliginosum*) (сорт – Bluescop), ягоды калины (калина красная – листопадное древесное растение,

вид рода Калина семейства Калиновые, *Viburnum opulus*), мох лесной (вид мхов из рода Кукушкин лен обыкновенный, *Polýtrichum commune*), образцы натуральной кожи перед крашением, нити для вязания хлопчатобумажные (ХБ) и шерстяные, молоко пастеризованное, сметана 20%, желатин пищевой ГОСТ 11293 -89.

Реактивы: вода дистиллированная ТУ 2638-007-5260040-2005 (изменение №1 от 10 января 2022), кислота серная ТУ 2121-053—04001396-02, гидроксид натрия ГОСТ 4328 – 77, гидрокарбонат натрия ГОСТ 32802-2014 (сода пищевая), кислота уксусная ГОСТ Р 55982-2014, кислота лимонная ГОСТ 908-2004.

Лабораторное оборудование: весы аналитические ViBRA HT 84CE, иономер ЭВ-74, однолучевой фотоколориметр КФО, хроматоскоп (лампы с ультрафиолетовым (УФ) излучением), лабораторная посуда.

Серию растворов с кислой и щелочной средой получали методом разбавления. Кислые растворы готовили из раствора серной кислоты с концентрацией 4,6 моль/л. Для этого отбирали мерной пипеткой 15 мл исходного раствора кислоты, помещали его в мерную колбу на 100 мл и доводили до метки дистиллированной водой. Из этой колбы вновь отбирали 15 мл раствора в колбу на 100 мл, доводили до метки водой. Таким образом, получали серию растворов с кислой средой, аналогичным образом получали растворы со щелочной средой из исходного раствора гидроксида натрия с концентрацией 1 моль/л. pH полученных растворов измеряли на приборе ЭВ-74 с помощью измерительного стеклянного электрода и хлорсеребряного электрода сравнения [12]. Результаты приведены в табл.

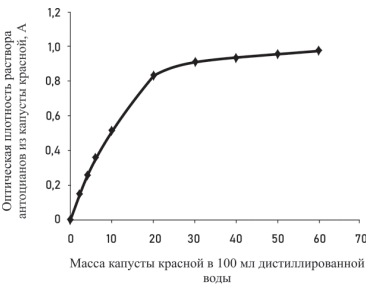
Таблица

pH кислых и щелочных растворов

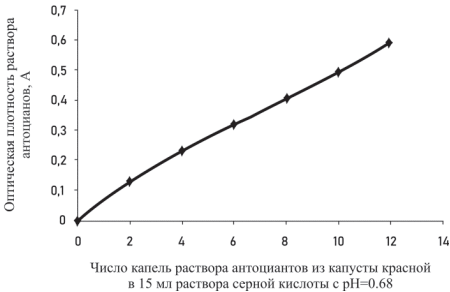
Table

pH of acidic and alkaline solutions

| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 (H ₂ O) | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|-------|-------|------|------|------|----------------------|------|------|-------|-------|-------|
| pH | -0,96 | -0,14 | 0,68 | 1,52 | 2,33 | 5,87 | 8,35 | 9,58 | 10,53 | 11,51 | 12,15 |



а) влияние массы капусты красной на интенсивность окраски раствора антоцианов в дистиллированной воде



б) влияние числа капель раствора антоцианов из капусты красной (60 г/на 100 мл H₂O) на интенсивность окраски раствора серной кислоты с pH= 0,68

Рис. 1. Изменение оптической плотности раствора антоцианов

а) в зависимости от массы капусты красной (г) в 100 мл дистиллированной воды;

б) от разного количества раствора капусты красной (60 г/на 100 мл H₂O) в растворе серной кислоты с pH= 0,68

Fig. 1. Change in optical density of anthocyanin solution a) as a function of red cabbage mass (g) in 100 ml of distilled water; b) as a function of varying amounts of red cabbage solution (60 g per 100 ml H₂O) in sulfuric acid solution at pH= 0,68

Интенсивность окраски растворов антоцианов оценивали по изменению коэффициента светопропускания с переводом значений в оптическую плотность исследуемых растворов. Измерения коэффициента светопропускания растворов антоцианов проводили на синем светофильтре с длиной световой волны 415 нм на фотоколориметре [12].

Для выяснения условий проведения эксперимента с растворами антоцианов из капусты красной определяли массу капусты красной и количество раствора, необходимого для исследования. На рис. 1 приведены результаты проведенных испытаний.

Для исследований готовят раствор антоцианов из капусты красной. Берут 60 г мелко нарезанной капусты красной, заливают ее 100 мл кипящей дистиллированной воды. После остывания раствора до комнатной температуры его используют в дальнейшей работе. Как видно из рис. 1б, достаточно 6 капель раствора антоцианов из капусты красной для изменения оптической плотности раствора в проводимых исследованиях. Высушенные цветки фиалки помещают в исследуемые растворы на 2 часа перед измерением показателя коэффициента светопропускания. Приготовление раствора из кожицы голубики: кожицу голубики от 50 г ягод, заливают 100 мл кипящей дистиллированной воды после остывания, после которого раствор готов к работе. Сок ягод калины после фильтрации используют для исследования. В исследуемые растворы, как и в случае раствора антоцианов из капусты красной, вносят по 6 капель раствора антоцианов из кожицы ягод голубики и сока ягод калины.

Наблюдали за изменением оптической плотности исследуемых растворов антоцианов под воздействием различных факторов, таких как: реакция среды, влияние основности кислот при одинаковых значениях pH исследуемых растворов, а также выясняли стабильность растворов антоцианов под воздействием УФ-облучения.

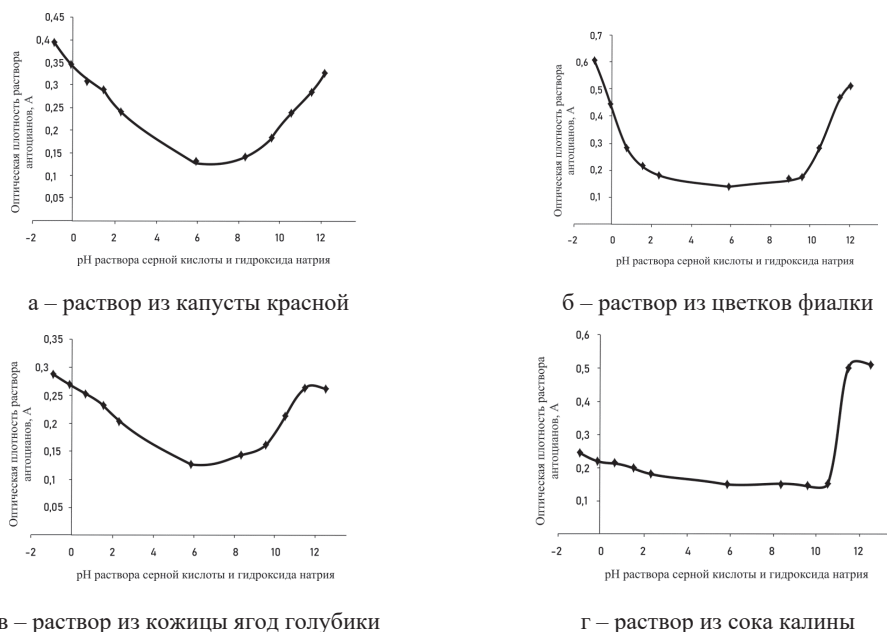


Рис. 2. Влияние реакции среды на интенсивность окраски растворов антоцианов

а – раствор из капусты красной; б – раствор из цветков фиалки синей;

в – раствор из кожицы ягод голубики; г – раствор из сока калины

Fig. 2. Effect of environmental reaction on the color intensity of anthocyanin solutions:

a) red cabbage solution; b) blue violet solution; c) blueberry skin solution; d) cranberry juice solution

Результаты

Для испытания готовили по 11 стаканчиков с растворами с различным значением pH, для этого в каждый стаканчик вносили по 15 мл кислых, нейтральных и щелочных растворов (номера растворов соответствуют номерам растворов в табл.).

На рис. 2 показано изменение оптической плотности растворов антоцианов в зависимости от реакции среды.

Как видно из рис. 2, для растворов из капусты красной, из цветков фиалки синей и кожицы ягод голубики оптическая плотность возрастает по сравнению с нейтральной средой как в кислой, так и в щелочной среде. Помимо этого, в щелочной среде изменяется и окраска растворов. Для растворов сока калины изменение окраски растворов и оптической плотности наблюдается в щелочных средах с pH более 10 (рис. 2 г).

В стаканчики внесено по 15 мл растворов примерно с одинаковым значением pH одноосновной уксусной кислоты, двухосновной серной кислоты и трехосновной лимонной кислоты. В каждый из растворов добавлено по 6 капель раствора антоцианов из капусты красной. В зависимости от pH раствора антоцианов наблюдается незначительное изменение оптической плотности растворов 0,237–0,248.

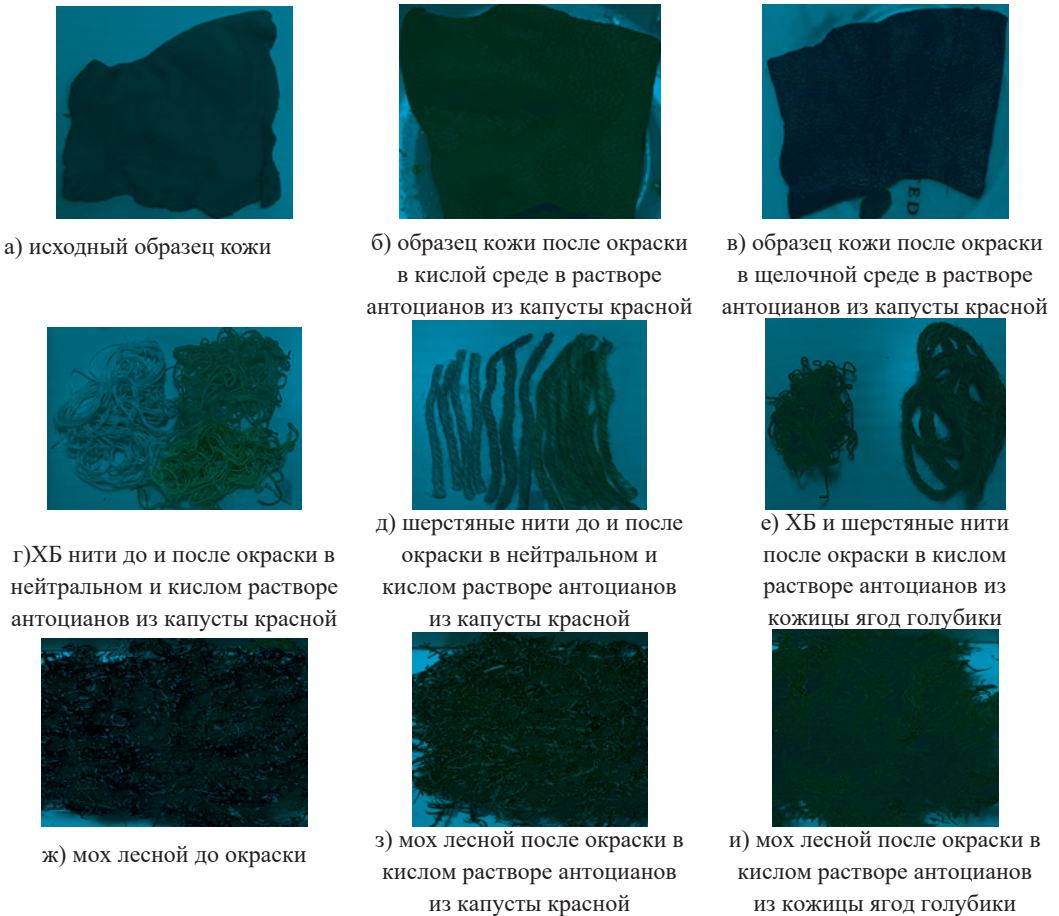


Рис. 3. Результаты окраски растворами антоцианов из капусты красной и из кожицы ягод голубики натуральной кожи, хлопчатобумажных и шерстяных нитей, мха

Fig. 3. Results of staining natural leather, cotton and wool threads, and moss with anthocyanin solutions from red cabbage and blueberry skin

В течение трех часов облучали УФ 200 мл подкисленного серной кислотой до $pH=0,68$ раствора антоцианов из капусты красной. Каждые 30 минут отбирали пробу на анализ для определения коэффициента светопропускания облучаемого раствора. За время эксперимента оптическая плотность раствора уменьшилась на незначительную величину с 0,603 до 0,575.

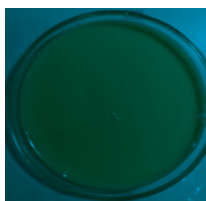
В качестве красящих пигментов применяли растворы антоцианов из капусты красной и кожицы ягод голубики для окраски натуральной кожи, хлопчатобумажных и шерстяных нитей, а также мха. Для окраски натуральной кожи опускали кусочки кожи после дубления на сутки в кислые и щелочные растворы антоцианов из капусты красной (рис. 3 а, б, в).

В течение суток окрашивали хлопчатобумажные и шерстяные нити (рис. 3 г, д, е), а также мох лесной (рис. 3 ж, з, и) растворами из капусты красной и кожицы ягод голубики.

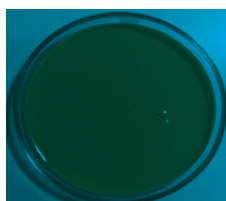
Как известно, растворы антоцианов являются хорошими антиоксидантами, поэтому внесение в такие пищевые продукты, как молоко или сметана, растворов антоцианов из капусты красной или из кожицы ягод голубики, несомненно, увеличивают полезную ценность употребляемых продуктов. Раствор антоцианов, подкисленный лимонной кислотой, нейтральный и с добавлением небольшого количества соды пищевой из капусты красной вносили в молоко, наблюдали при этом изменение окраски молока (рис. 4 а, б, в).

При добавлении растворов антоцианов из капусты красной к молоку происходит разбавление молока. В этой связи для уменьшения эффекта разбавления молока при внесении растворов антоцианов, 100 мл молока доводят до кипения и всыпают в кипящее молоко 60 г мелко нарезанной капусты красной. Получают молоко с полезными антоцианами без разбавления (рис. 4 д), с подкислением лимонной кислотой (рис. 4 г) и при внесении небольшого количества соды пищевой (рис. 4 е).

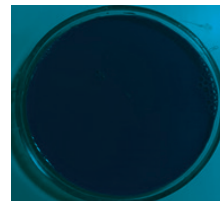
Молоко окрашивается при внесении в него раствора антоцианов из кожицы ягод голубики (рис. 4 з) по сравнению с окраской молока до добавления растворов антоцианов (рис. 4 ж).



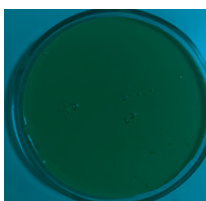
а) молоко с добавлением подкисленного раствора антоцианов из капусты красной



б) молоко с добавлением нейтрального раствора антоцианов из капусты красной



в) молоко с добавлением раствора антоцианов из капусты красной и небольшого количества соды пищевой



г) в кипящее молоко добавлена мелко нарезанная капуста красная и раствор подкислен лимонной кислотой



д) в кипящее молоко добавлена мелко нарезанная капуста красная



е) в кипящее молоко добавлена мелко нарезанная капуста красная и в раствор добавлена сода пищевая

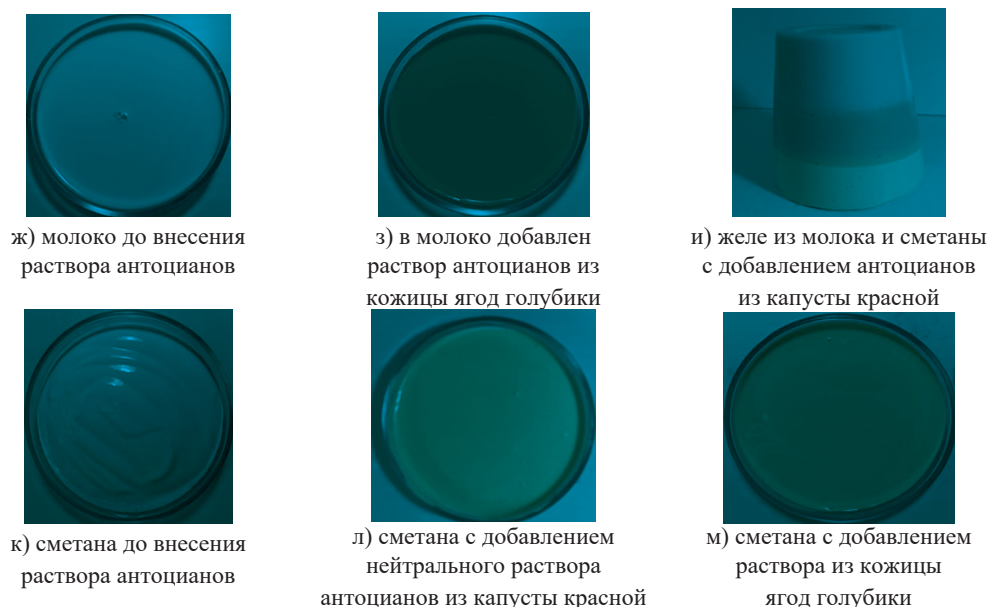


Рис. 4. Изменение окраски молока и сметаны при добавлении растворов антоцианов из капусты красной и из кожицы ягод голубики

Fig. 4. Color changes in milk and sour cream upon addition of anthocyanin solutions from red cabbage and blueberry skin

Для получения желе (рис. 4 и) заливают 2 столовые ложки желатина стаканом воды (200 мл) на 40–60 минут для набухания, затем нагревают на водяной бане емкость с желатином до полного его растворения. В 100 мл молока вливают 50 мл раствора желатина. После перемешивания раствор переливают в стаканчик от сметаны и оставляют в холодном месте до полного застывания. При формировании второго слоя 100 мл кипящего молока заливают 40 г мелко нарезанной капусты красной. Часть раствора оставляют для формирования следующего слоя из сметаны, в остальной раствор также вносят 50 мл раствора желатина. Второй раствор настилают на первый раствор и выдерживают в холодном месте до полного застывания. 100 мл сметаны подкрашивают до розового цвета раствором молока с антоцианами из капусты красной и вносят 50 мл раствора желатина. Окрашенную сметану с желатином заливают на второй слой и оставляют в холодном месте до полного застывания. Для извлечения желе стенки стаканчика разрезают ножницами. В результате получается молочный продукт богатый аминокислотами и антоцианами.

Окрашивание сметаны по сравнению с исходной окраской (рис. 4 к) происходит в присутствии нейтральных растворов антоцианов из капусты красной (рис. 4 л) и из кожицы ягод голубики (рис. 4 м).

Обсуждение

Исследованы растворы антоцианов, приготовленных из капусты красной, цветков фиалки синей, кожицы ягод голубики и сока из ягод калины. На интенсивность окраски растворов антоцианов оказывает влияние реакция среды. Во всех случаях, кроме сока из ягод калины, наблюдается одинаковая зависимость в сторону увеличения интенсивности окраски как в кислой, так и в щелочной среде, помимо этого в щелочной среде происходит изменение окраски раствора. При одинаковых значениях реакции среды на интенсивность окраски не оказывает влияние основность и природа кислот. Под воздействием УФ интенсивность окраски растворов антоцианов практически не изменяется.

Из рассмотренных растворов наибольший интерес представляют растворы антоцианов, приготовленных из капусты красной и кожицы ягод голубики. Растворы из цветков фиалки синей можно применять в качестве индикатора как кислой, так и щелочной среды при отсутствии растворов других индикаторов.

В качестве пигментов можно использовать растворы антоцианов, приготовленных из капусты красной и кожицы ягод голубики для окраски не только натуральной кожи, хлопчатобумажной и шерстяной пряжи, но также пищевых продуктов, таких как молоко или сметана. Окраска молока или сметаны не только придает им более привлекательный вид, но также увеличивает биодоступность антоцианов и повышает пищевую ценность потребляемых продуктов.

Заключение

Антоцианам постоянно уделяется повышенное внимание из-за благотворного влияния этого класса соединений на здоровье человека. При сравнении растворов антоцианов, полученных из капусты красной и кожицы ягод голубики, несомненно, на первом месте оказываются растворы антоцианов, полученных из капусты красной с экономической точки зрения. Так, на сегодняшний день 1 кг капусты красной стоит 65 рублей, а 1 кг голубики – 2000 рублей. Кроме этого, молоко с антоцианами из капусты красной отличается простотой приготовления и доступностью. Впервые предложены способы приготовления молока с антоцианами и многослойного разноцветного желе. Изменение соотношения молока и капусты красной, а также реакции среды приводит к появлению различных оттенков молочных продуктов и изделий из них.

Литература

1. Харламова О.А., Кафка Б.В. *Натуральные пищевые красители*. Москва: Пищевая промышленность; 1979:96.
2. Нечаев А.П., Болотов В.М., Сарафанова Л.А. *Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение*. Санкт-Петербург: ГИОРД; 2008:122.
3. Базарнова Ю.Г. *Биологически активные вещества дикорастущих растений и их применение в пищевых технологиях*. Санкт-Петербург: Профессия; 2016:239.
4. Толмачев И.А., Петренко Н.А. *Пигменты и их применение в красках*. Краткое руководство для инженера-технолога. Москва: Пэйнт-Медиа; 2012:104.
5. Колдаев В.М., Кропотов А.В. Антоцианы в практической медицине. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2021;(3):24-28.
6. Gil-Cardoso K, Ginés I, Pinent M, et al. Chronic supplementation with dietary proanthocyanidins protects from diet-induced intestinal alterations in obese rats. *Molecular Nutrition & Food Research*. 2017;02:209-238. DOI:10.1002/mnfr.201601039
7. Chehri A, Yarani R, Yousefi Z, et al. Phytochemical and pharmacological anti-diabetic properties of bilberries (*Vaccinium myrtillus*), recommendations for future studies. *Primary Care Diabetes*. 2022;16(1):27-33. DOI:10.1016/j.pcd.2021.12.017
8. Wedick NM, Pan A, Cassidy A, et al. Dietary flavonoid intakes and risk of type 2 diabetes in US men and women. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2012;95(4):925-933. DOI:10.3945/ajcn.111.028894
9. Окуневич И.В., Сапронов Н.С. Антиоксиданты: эффективность природных и синтетических соединений в комплексной терапии сердечно - сосудистых заболеваний. *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*. 2004;3(3):2-17.
10. Яшин Я.И., Яшин А.Я. *Природные антиоксиданты – защита человека от опасных болезней*. Москва: Транслит; 2020:96.
11. Юдина Р.С., Гордеева Е.И., Шоева О.Ю. и др. Антоцианы как компоненты функционального питания. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2021;25(2):178-189. DOI 10.18699/VJ21.022
12. Гюльханданьян Е.М. *Теоретические и практические основы аналитической химии: физико-химические методы анализа*. Тверь: Тверской государственный университет; 2014:156.

References

1. Kharlamova OA, Kafka BV. *Natural food dyes*. Moscow: Publishing House “Food Industry”; 1979:96 (in Russian).
2. Nechaev AP, Bolotov VM, Sarafanova LA. *Food dyes: classification, properties, analysis, application*. St. Petersburg: Publishing House “GIORD”; 2008:122 (in Russian).
3. Bazarnova YG. *Biologically active substances of wild plants and their application in food technologies*. St. Petersburg: Publishing House “Professija”; 2016:239 (in Russian).

4. Tolmachev IA, Petrenko NA. *Pigments and their application in paints*. A short guide for a process engineer. Moscow: Publishing House "Paint-Media"; 2012:104 (in Russian).
5. Koldaev VM, Kropotov AV. Anthocyanins in practical medicine. *Pacific Medical Journal*. 2021;3:24-28 (in Russian).
6. Gil-Cardoso K, Ginés I, Pinent M, et al. Chronic supplementation with dietary proanthocyanidins protects from diet-induced intestinal alterations in obese rats. *Molecular Nutrition & Food Research*. 2017;02:209-238. (in English) DOI:10.1002/mnfr.201601039
7. Chehri A, Yarani R, Yousefi Z, et al. Phytochemical and pharmacological anti-diabetic properties of bilberries (*Vaccinium myrtillus*), recommendations for future studies. *Primary Care Diabetes*. 2022;16(1):27-33. (in English) DOI:10.1016/j.pcd.2021.12.017
8. Wedick NM, Pan A, Cassidy A, et al. Dietary flavonoid intakes and risk of type 2 diabetes in US men and women. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2012;95(4):925-933. (in English) DOI:10.3945/ajcn.111.028894
9. Okunevich IV, Sapronov NS. Antioxidants: the effectiveness of natural and synthetic compounds in the complex therapy of cardiovascular diseases. *Reviews on clinical pharmacology and drug therapy*. 2004;3(3):2-17 (in Russian).
10. Yashin YaI, Yashin AY. *Natural antioxidants – human protection from dangerous diseases*. Moscow: Publishing House "Translit"; 2020:96 (in Russian).
11. Yudina RS, Gordeeva EI, Shoeva OYu, et al. Anthocyanins as functional food components. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2021;25(2):178-189 (in Russian). DOI 10.18699/VJ21.022
12. Gyulkhandanyan EM. *Theoretical and practical foundations of analytical chemistry: Physical and chemical methods of analysis*. Tver: Tver State University; 2014:156 (in Russian).

Об авторах

ПАКШВЕР Анна Сергеевна – к. т. н., доцент кафедры общих дисциплин, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Чукотский филиал, г. Анадырь, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-5135-615X>, e-mail: as.pakshver@s-vfu.ru

ГЮЛЬХАНДАНЬЯН Елена Михайловна – к. т. н., доцент кафедры общих дисциплин, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова» Чукотский филиал, г. Анадырь, Российская Федерация, <https://orcid.org/0009-0006-8900-1772>, e-mail: elena-gyul@yandex.ru

About the authors

Anna S. PAKSHVER – Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor, Department of General Disciplines, Chukotka branch of the M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Anadyr, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-5135-615X>, e-mail: as.pakshver@s-vfu.ru

Elena M. GYULKHANDANYAN – Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor, Department of General Disciplines, Chukotka branch of the M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Anadyr, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0006-8900-1772>, e-mail: elena-gyul@yandex.ru

Вклад авторов

Пакшвер А. С. – разработка концепции, ресурсное обеспечение исследования, создание черновика рукописи, руководство исследованием

Гюльханданьян Е. М. – методология, верификация данных, проведение исследования, редактирование рукописи, администрирование проекта

Authors' contribution

Anna S. Pakshver – conceptualization, resources, writing – original draft, supervision

Elena M. Gyulkhandanyan – methodology, validation, investigation, writing – review & editing, project administration

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The authors declare no relevant conflict of interest

Поступила в редакцию / Received 28.02.2025

Поступила после рецензирования / Revised 02.07.2025

Принята к публикации / Accepted 08.09.2025

УДК 536.2

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-44-55>

Оригинальная научная статья



Повышение эффективности теплообмена в пластинчатом рекуператоре за счет турбулизирующих пластин

Т.А. Козлов¹ ✉, С.А. Бурнашев²

¹ Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,
г. Якутск, Российская Федерация

² Институт физико-технических проблем Севера им В.П. Ларионова Сибирского отделения
Российской академии наук, г. Якутск, Российская Федерация

✉ kozlov.ta@s-vfu.ru

Аннотация

Поддержание качества воздуха и комфортного микроклимата в помещениях обеспечивается системами ОВиК, однако их эксплуатация связана с большими энергозатратами, особенно в холодное время года, когда подогрев приточного воздуха может удвоить общие расходы на отопление. Одной из наиболее перспективных технологий, позволяющих существенно повысить эффективность эксплуатации зданий и снизить энергетические затраты на поддержание комфортных климатических условий, являются вентиляционные системы с рекуперацией тепла, которые позволяют возвращать тепловую энергию вытяжного воздуха обратно в помещение посредством теплообменников. Целью настоящей статьи является повышение эффективности теплообмена в системе вентиляции с рекуперацией тепла за счет модернизации конструкции путем внедрения дополнительных пластин, интенсифицирующих турбулентный режим течения теплоносителя. Для достижения цели разработана точная компьютерная модель, основанная на численном решении системы уравнений движения Рейнольдса и использовании стандартной модели турбулентности « $k-\varepsilon$ ». В рамках исследования было выявлено, что эффективность рекуперации можно повысить, добавив в установку дополнительные пластины, которые турбулизируют воздушный поток. Оптимизация конструкции рекуператора осуществлялась с помощью метода покоординатного спуска. Выявлены закономерности изменения следующих параметров: конфигурации отрывных линий, величины потерь давления, коэффициента теплоотдачи и числа Рейнольдса в зависимости от геометрических размеров пластин. Оптимальные безразмерные соотношения составляют: $l/d = 7$, $h/d = 0,6$, $\delta/d = 0,1$. Получены выражения для расчета коэффициента теплоотдачи и потери давления при применении пластин в рекуператоре. Результаты исследования полезны для проектирования систем приточно-вытяжных установок с рекуперацией тепла.

Ключевые слова: вентиляция, интенсификация теплообмена, коэффициент теплоотдачи, рекуператоры, пластинчатые, трехступенчатые, численное исследование, метод вычислительной гидродинамики, величина потерь давления, число Рейнольдса

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки

Для цитирования: Козлов Т. А., Бурнашев С. А. Повышение эффективности теплообмена в пластинчатом рекуператоре за счет турбулизирующих пластин. *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 44–55. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-44-55

Original article

Enhancement of heat transfer in a plate heat recuperator using turbulence-generating plates

Timur A. Kozlov¹ ✉, Semen A. Burnashev²

¹ M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation

² Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences V.P. Laronov Institute of Physical and Technical Problems of the North, Yakutsk, Russian Federation
✉ kozlov.ta@s-vfu.ru

Abstract

Maintaining air quality and a comfortable indoor microclimate is ensured by HVAC systems, however, their operation is associated with substantial energy consumption, particularly during the cold season, when heating the supply air may double the total heating costs. One of the most promising technologies for significantly improving building operation efficiency and reducing energy expenditures required to maintain comfortable climatic conditions is the use of ventilation systems with heat recuperation, which enable the return of thermal energy from exhaust air back into the premises through heat exchangers. The objective of the present study is to enhance the efficiency of heat transfer in a ventilation system with heat recuperation by means of structural modernization through the integration of additional plates that intensify the turbulent flow regime of the heat-transfer medium. To achieve this objective, an accurate computational model was developed, based on the numerical solution of the Reynolds equations of motion and the application of the standard k - ε turbulence model. The study revealed that the efficiency of heat recuperation can be increased by adding additional plates to the system that induce turbulence in the airflow. The optimization of the recuperator's design was carried out using the coordinate descent method. Patterns of variation in the following parameters were identified: separation line configuration, pressure loss, heat transfer coefficient, and Reynolds number depending on the geometric dimensions of the plates. The optimal dimensionless ratios are: $l/d = 7$, $h/d = 0.6$, $\delta/d = 0.1$. Expressions have been obtained for calculating the heat transfer coefficient and pressure loss when using plates in the recuperator. The results obtained are of practical value for the design of supply and exhaust ventilation systems with heat recuperation.

Keywords: ventilation, heat exchange intensification, heat transfer coefficient, recuperators, plate, three-stage, numerical study, computational fluid dynamics method, the amount of pressure loss, Reynold's number

Funding. No funding was received for writing this manuscript

For citation: Kozlov T. A., Burnashev S. A. Enhancement of heat transfer in a plate heat recuperator using turbulence-generating plates. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 44–55. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-44-55

Введение

В настоящее время значительную часть своей жизни человек проводит в закрытых помещениях, а, как известно, качество воздуха напрямую влияет на его здоровье и самочувствие [1, 2]. За последние два десятилетия оно существенно снизилось [3]. Нормируемые параметры микроклимата в зданиях (жилых, административных, бытовых и промышленных) поддерживаются с помощью систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВиК). Эти системы должны поддерживать условия, соответствующие предельным расчетным параметрам

наружного климата конкретных регионов строительства, установленным государственными или международными строительными нормативами [4, 5]. Важная роль в обеспечении качества воздуха принадлежит системам вентиляции. Основная задача вентиляции заключается не только в подаче необходимого количества свежего воздуха внутрь помещения, но также в поддержании комфортного температурного режима путем подогрева поступающего воздуха [6]. Особенное внимание следует уделить условиям Якутска, где крайне низкая температура наружного воздуха создает дополнительные сложности. Подогрев приточного воздуха здесь является критически важной задачей, так как расходы на обогрев подаваемого воздуха практически удваивают общие затраты на отопление здания [7].

Одной из наиболее перспективных технологий, позволяющих существенно повысить эффективность эксплуатации зданий и снизить энергетические затраты на поддержание комфортных климатических условий, являются вентиляционные системы с рекуперацией тепла (*HRV*) [8, 9]. Данные системы позволяют возвращать тепловую энергию вытяжного воздуха обратно в помещение посредством теплообменников, обеспечивая значительный уровень экономии энергетических ресурсов. Эффективность внедрения подобных решений доказана многочисленными исследованиями и практическим опытом эксплуатации, демонстрируя возможность снижения потребления тепловой энергии вплоть до 70% [10–14].

В условиях Крайнего Севера проблема энергосбережения является весьма актуальной, т. к. особенностью этих условий являются резкоконтинентальный климат с амплитудой перепада температур 100 °С и продолжительная суровая зима.

По принципу действия рекуператоры отличаются по способу теплопередачи с помощью поверхностей, таких как пластинчатые [15, 16], кожухотрубные (трубчатые) [17, 18], роторные [19, 20], оребренные [21, 22].

Можно также отметить, что существуют рекуператоры по виду утилизации тепла: явные, где тепло передается с помощью поверхностей стенок, и полные (энтальпийная), где передают как явную, так и скрытую теплоту, связанную с изменением влагосодержания среды [23].

Настоящая статья посвящена повышению эффективности теплообмена в системах вентиляции с рекуперацией тепла (*HRV*) путем модернизации конструкции дополнительных пластин, призванных перевести поток воздуха в турбулентный режим. Данный подход основан на известной зависимости коэффициента теплоотдачи от интенсивности турбулентности [24], которая возникает при превышении критического числа Рейнольдса (*Re*). Турбулентное течение сопровождается флуктуациями скорости и давления, усиливает перемешивание, сокращая тем самым толщину теплового пограничного слоя и повышая интенсивность конвективного теплообмена.

Методы исследования

Численное моделирование выполняется с использованием программного обеспечения *Solidworks Flow Simulation (FloEFD)*, где используется одна система уравнений для описания как ламинарных, так и турбулентных течений. Чтобы замкнуть эту систему уравнений, *FloEFD* использует уравнения переноса для кинетической энергии турбулентности и скорости ее диссипации, так называемую *k-ε* – модель [25, 26].

Уравнение сохранения импульса:

$$\frac{\partial(\rho \vec{v})}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \vec{v} \otimes \vec{v}) = -\nabla p + \nabla \tau + \rho g. \quad (1)$$

Уравнение неразрывности:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho v) = 0. \quad (2)$$

Уравнение сохранения энергии:

$$\frac{\partial (\rho E)}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho E v) = -\nabla \cdot (p v) + \nabla \cdot (k \nabla T) + \nabla \cdot (\tau \cdot v) + \rho g \cdot v + Q, \quad (3)$$

где v – скорость; ρ – плотность; t – время; ν – коэффициент вязкости; ∇ – оператор Гамильтона, частная производная по координатам, T – температура; Q – тепловыделение; E – полная энергия; τ – тензор вязких напряжений; p – давление; g – ускорение свободного падения; k – теплопроводность.

Для трехмерного пространства в декартовых координатах для вязкой сжимаемой жидкости верны формулы [25]:

$$\begin{cases} \frac{\partial(\rho u)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u^2)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho uv)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho uw)}{\partial z} = -\frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{xz}}{\partial z} + \rho g_x \\ \frac{\partial(\rho v)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho uv)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v^2)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho vw)}{\partial z} = -\frac{\partial p}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yy}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial z} + \rho g_y \\ \frac{\partial(\rho w)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho uw)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho vw)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w^2)}{\partial z} = -\frac{\partial p}{\partial z} + \frac{\partial \tau_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{zz}}{\partial z} + \rho g_z \end{cases} \quad (4)$$

Для численного решения данной системы уравнений широкое распространение получили методы конечных разностей (*FDM*) и конечных элементов (*FEM*), в среде *FloEFD* применяется метод конечных объемов (*FVM*) [26].

Численное исследование проводилось в трехмерной постановке. Твёрдотельная модель, выполненная в SolidWorks, была импортирована в среду Flow Simulation (*FloEFD*), расчетная область представляла с собой форму прямоугольного параллелепипеда с размерами: шириной $a = 10$ мм, высотой $b = 10$ мм и длиной $c = 60$ мм. Эквивалентный диаметр канала прямоугольного сечения определяется выражением $d = 2a \cdot b / (a + b)$, которая составляет 10.

Методом покоординатного спуска решается задача поиска оптимальных размеров (длина l/d , высота h/d , толщина δ/d) турбулизирующей пластины, при которых достигается наилучший компромисс между высоким коэффициентом теплоотдачи – α и низкими потерями давления – Δp .

Для решения задачи производится оценка единой целевой функции на основе критерия термогидравлической эффективности (*PEC*) [28]:

$$\eta = \frac{\alpha / \alpha_0}{(\Delta P / \Delta P_0)^{1/3}}. \quad (5)$$

Физический смысл критерия: во сколько раз выросла α по сравнению $l/d = 0$, $h/d = 0$ и $\delta/d = 0$, отнесенная к относительному увеличению мощности на Δp .

$$\eta(l/d, h/d, \delta/d) \rightarrow \max. \quad (6)$$

Граничные условия были заданы следующим образом: стенки канала рекуператора задаются как непроницаемые адиабатические стенки с шероховатостью 0.1 мм; на входе в канал задана скорость потока $v_0 = 7.8$ м/с, которая соответствует объемному расходу воздуха $G = 550$ м³/ч и $Re = 76700$. На выходе из канала задано атмосферное давление $P_{\text{атм}} = 101325$ Па.

В качестве рабочей среды во всей расчетной области был задан воздух с параметрами: температура $T = 293.2$ К; давление $P_{\text{атм}} = 101325$ Па; динамическая вязкость $\mu = 18.1 \cdot 10^{-6}$ Па·с, интенсивность турбулентности $E = 0,1\%$.

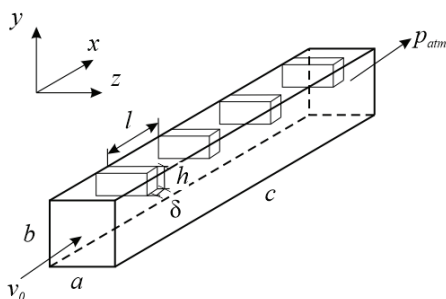


Рис. 1. Геометрия расчетной области, проходящей через одно ребро пластины рекуператора
Fig. 1. Geometry of the computational domain passing through one edge of the recuperator plate

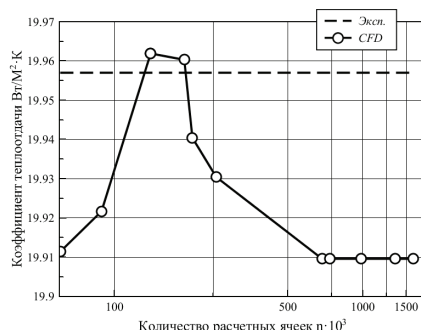


Рис. 2. Зависимость коэффициента теплоотдачи (α) от количества ячеек по этапам адаптации расчетной сетки для канала при $l/d = 0$, $h/d = 0$ и $\delta/d = 0$
Fig. 2. Dependence of the heat transfer coefficient (α) on the number of cells, by stages of computational grid adaptation for the channel at $l/d = 0$, $h/d = 0$ and $\delta/d = 0$

Моделирование течения проводилось с использованием подхода, принятого во *Flow Simulation* по умолчанию, где автоматически определяется режим течения в каждой ячейке расчетной сетки на основе локальных характеристик потока. В настройках расчета задается режим «ламинарный и турбулентный», чтобы учесть режим течения как ламинарный, турбулентный и переходный.

Результаты

Перед решением задач был выполнен анализ сеточной сходимости. Данная процедура заключается в последовательном измельчении расчетной сетки (рис. 2) и позволяет оценить влияние ее размера на точность решения.

В расчетной сетке во *Flow Simulation (FloEFD)* вся область дискредитируется глобальной сеткой. Исходные параметры сетки были заданы таким образом, что начальный размер ячейки составил 0.5 мм, где общее число ячеек составило около $n \approx 45$ тыс. Расчетная область разбивается на части параллельными плоскостями, перпендикулярным осям глобальной системы координат.

По экспериментальным данным, при $l/d = 0$, $h/d = 0$ и $\delta/d = 0$, коэффициент теплоотдачи составляет $\alpha = 19.96$ Вт/(м²К). Значение α определялось по формуле (7) [27]:

$$\alpha = \frac{\lambda}{d} 0.023 \text{Re}^{0.8} \text{Pr}^{0.43}. \quad (7)$$

Анализируя по рис. 2 зависимости коэффициента теплоотдачи от числа ячеек, можно увидеть, что коэффициент теплоотдачи изменяется по мере увеличения степени дробления расчетной сетки, до $n \approx 600$ тыс. ячеек заметно, что коэффициент теплоотдачи сильно колеблется, по мере увеличения числа ячеек данные перестают колебаться и стабилизируются. Для обеспечения достоверности расчетов целесообразно выбрать количество ячеек, соответствующее зоне стабилизации. Хотя при числе ячеек порядка $n \approx 700$ тыс. коэффициент перестает существенно изменяться, использование данной сетки может снизить надежность результатов, поскольку она граничит с областью колебаний, и уровень достоверности остается неоднозначным. Поэтому для получения более надежных данных используется сетка с числом, превышающим $n \approx 1\,000$ тыс. ячеек, и при сравнении с экспериментом отличие не превышает 1%, это говорит об адекватности принятой компьютерной модели.

Таблица 1

Результаты расчета при в случае $l/d = 0$, $h/d = 0$ и $\delta/d = 0$

Table 1

Results for the case $l/d = 0$, $h/d = 0$, $\delta/d = 0$

| Параметр | Единица измерения | Значение |
|------------|-------------------|----------|
| Δp | Pa | 26.39 |
| Re | | 76732.76 |
| α | $W/m^2 \cdot K$ | 19.90 |

На первом этапе оптимизации необходимо определить оптимальные геометрические параметры турбулизирующих пластин, обеспечивающие баланс между ростом коэффициента теплоотдачи и допустимыми аэродинамическими потерями. В табл. 1 представлены начальные параметры канала рекуператора при $l/d = 0$, $h/d = 0$ и $\delta/d = 0$.

Из соображений удобства проведения опытов порядок подбора параметров был следующий: $h/d \rightarrow l/d \rightarrow \delta/d$. При постоянном значении указанных параметров и изменении высоты пластины h/d от 0 до 0.8 (рис. 3а) максимальное значение $\alpha = 20.17 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ достигается при $h/d = 0.8$ калибров. Увеличение высоты пластин способствует значительному росту коэффициента теплоотдачи благодаря интенсификации вихреобразования (рис. 3г) и разрушению теплового пограничного слоя, за счёт увеличения числа Re (рис. 3в). Однако параллельно наблюдается прогрессирующий рост аэродинамических потерь давления (рис. 3б), вызванный усилением турбулентной диссипации энергии и формированием зон обратного течения.

Критерием оптимальности выступает соотношение прироста теплопередачи к увеличению сопротивления потоку. Как показано на рис. 3, при высоте пластины $h/d = 0.6$ калибров достигается наилучший компромисс между Δp и α .

На рис. 4 представлены отрывные линии тока от пластины, при котором образуются вихреобразования. Рис. 4 доказывает, что рост характерного размера препятствия, т. е. высоты пластины h , приводит к увеличению масштаба вихревых структур, что интенсифицирует перемешивание.

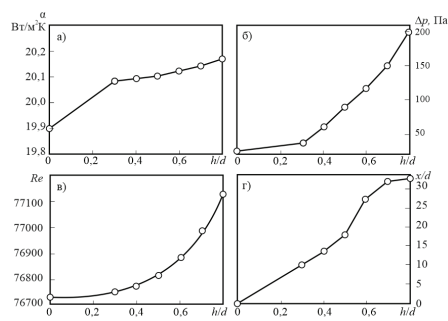


Рис. 3. Изменения характеристик рекуператора при изменении высоты h/d , при заданных параметрах $l/d = 5$, $\delta/d = 0.2$: а) коэффициент теплоотдачи α ; б) потери давления Δp ; в) число Рейнольдса; г) длина отрывной линии по оси x

Fig. 3. Changes in recuperator characteristics with varying height h/d , at given parameters $l/d = 5$, $\delta/d = 0.2$: а) – heat transfer coefficient α ; б) – pressure loss Δp ; в) – Reynolds number; д) – separation line length along the x -axis

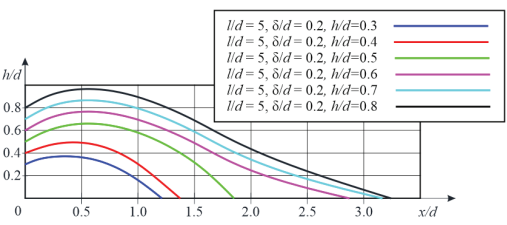


Рис. 4. Формы отрывных линий тока при разных размерах h/d с заданными параметрами $l/d = 5$, $\delta/d = 0.2$
Fig. 4. Flow separation streamline patterns for various h/d values at fixed parameters $l/d = 5$ and $\delta/d = 0.2$

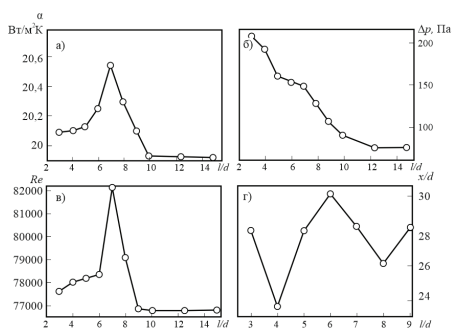


Рис. 5. Изменения характеристик рекуператора при изменении длины l/d , при заданных параметрах $h/d = 0.6$, $\delta/d = 0.2$:

- а) коэффициент теплоотдачи α ;
б) потери давления Δp ; в) число Рейнольдса;
г) длина отрывной линии по оси x

Fig. 5. Variation of recuperator characteristics with length l/d at fixed parameters $h/d = 0.6$, $\delta/d = 0.2$: а) heat transfer coefficient α ;
б) pressure drop Δp ; в) Reynolds number;
д) separation line length along the x -axis

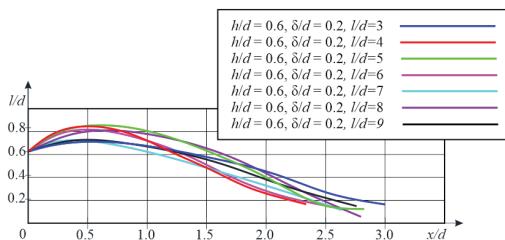


Рис. 6. Формы отрывных линий тока при разных расстояниях l/d с заданными параметрами $h/d = 0.6$, $\delta/d = 0.2$

Fig. 6. Flow separation streamline patterns for various l/d values at fixed parameters $h/d = 0.6$ and $\delta/d = 0.2$

Далее величина высоты $h/d = 0.6$ калибров фиксировалась, изменялось расстояние l/d между пластинами (рис. 5), толщина δ/d оставалась прежней. Расстояния между пластинами l/d варьируются от 2 до 15 калибров. Численный эксперимент показывает, что величина $l/d = 7$ является приемлемой для поиска оптимального значения, поскольку здесь достигается максимум коэффициента теплоотдачи $20.54 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ (рис. 5а), что обусловлено усилением турбулентного перемешивания и оптимизацией взаимодействия вихревых структур с потоком (рис. 5в). Однако дальнейшее увеличение расстояния между пластинами $l/d > 7$ приводит к снижению α из-за уменьшения интенсивности турбулентности (рис. 5г). Параллельно с этим Δp монотонно снижается с 206.24 до 40.67 Па при $l/d = 15$ (рис. 5б). Такая динамика объясняется сокращением зон рециркуляции и снижением локального сопротивления при увеличении межпластинного расстояния.

Из рис. 6, на котором показаны зависимости длины завихрения от расстояния, можно сделать вывод, что образуется зависимость между расстояниями пластин и длиной завихрения. При увеличении расстояния длина завихрения уменьшается. При малых расстояниях ($l/d \leq 6$ калибров) длина вихревой зоны возрастает, достигая максимума, после чего начинает медленно уменьшаться. При длине расстояния $l/d = 3$ калибра завихрение образуется по всей длине между пластинами.

Оптимальное расстояние между пластинами составляет $l/d = 7$ при $h/d = 0.6$, обеспечивается максимальный $\alpha = 20.54 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ при уровне $\Delta p = 147.13 \text{ Па}$. Последний этап – это определение толщины пластины δ/d при найденных размерах l/d и h/d (рис. 7).

Численные данные подтверждают, что толщина пластины 1 мм является оптимальной для достижения максимальной тепловой эффективности в рекуператоре. При этой толщине коэффициент теплоотдачи достигает 21.04 – наивысшего значения среди исследуемых вариантов. Можно предположить, что интенсификация турбулентности зависит от тонкой пластины, которая создает выраженные зоны вихреобразования.

Хотя потери давления при толщине 1 мм (151.05 Па) на 2.6% выше, чем при 2 мм , рост теплопередачи на 1.7% компенсирует увеличение энергозатрат. Для систем, где приоритетом является компактность и высокая тепловая мощность, выбор 1 мм технически обоснован.

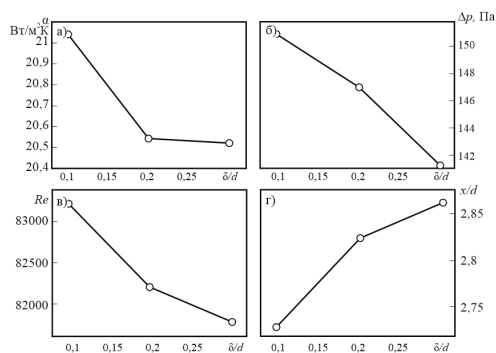


Рис. 7. Изменения характеристик рекуператора при изменении толщины δ/d , при заданных параметрах $h/d = 0.6$, $l/d = 7$: а) коэффициент теплоотдачи α ; б) потери давления Δp ; в) число Рейнольдса; г) длина отрывной линии по оси x

Fig. 7. Variation of recuperator characteristics with the thickness ratio δ/d at fixed parameters $h/d = 0.6$ and $l/d = 7$: а) heat transfer coefficient α ; б) pressure drop Δp ; в) Reynolds number; г) separation line length along the x -axis

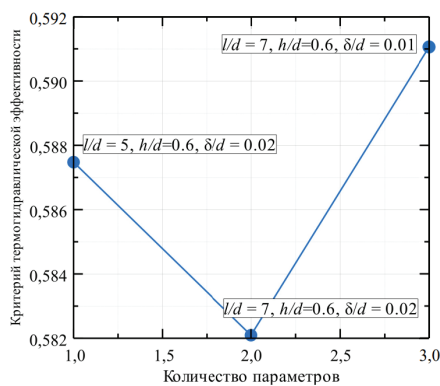


Рис. 8. Критерий термогидравлической эффективности для каждого этапа

Fig. 8. Thermal-hydraulic efficiency criterion for each stage

Для каждого этапа определены критерии термогидравлической эффективности, самый максимум достигается при условии $l/d = 7$, $h/d = 0.6$, $\delta/d = 0.01$ (рис. 10). Таким образом, с помощью метода покоординатного спуска получен оптимальный размер турбулизирующей пластины. Полученные значения α и Δp были аппроксимированы при помощи метода наименьших квадратов следующими уравнениями:

$$\alpha = 17.9724 - 0.0444 \cdot \frac{h}{d} + 0.6846 \cdot \frac{l}{d} - 4.8842 \cdot \frac{\delta}{d} - 0.5769 \cdot \left(\frac{h}{d}\right)^2 + 0.1890 \cdot \frac{hl}{d^2} - 2.9314 \cdot \frac{h\delta}{d^2} - 0.0077 \cdot \left(\frac{l}{d}\right)^2 - 34.1754 \cdot \frac{l\delta}{d^2} + 5496.7649 \cdot \left(\frac{\delta}{d}\right)^2. \tag{8}$$

$$\Delta p = 71.1704 + 4.883 \cdot \frac{h}{d} - 5.1783 \cdot \frac{l}{d} - 195.8108 \cdot \frac{\delta}{d} + 189.009 \cdot \left(\frac{h}{d}\right)^2 + 21.3082 \cdot \frac{hl}{d^2} - 117.3888 \cdot \frac{h\delta}{d^2} + 0.6296 \cdot \left(\frac{l}{d}\right)^2 - 1370.779 \cdot \frac{l\delta}{d^2} + 234313.6686 \cdot \left(\frac{\delta}{d}\right)^2. \tag{9}$$

Оба параметра α и Δp демонстрируют статистически значимое согласие между расчетными данными, что подтверждается критериями Фишера, Стьюдента и высокими значениями коэффициента корреляции Пирсона (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение по статистическим критериям

Table 2

Comparison by statistical criteria

| Показатели | Критерий Фишера | Критерий Стьюдента | Коэффициента корреляции Пирсона |
|------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| α | $F = 1.28 < F_{\text{crit}} = 2.16$ | $t = 0.0294 < t_{\text{crit}} = 2.09$ | $r = 0.88$ |
| Δp | $F = 1.19 < F_{\text{crit}} = 2.16$ | $t = 0.001 < t_{\text{crit}} = 2.09$ | $r = 0.92$ |

Заклучение

В рамках численного исследования течения вязкой сжимаемой жидкости в программном комплексе SolidWorks Flow Simulation проведена параметрическая оптимизация турбулизирующей пластины методом покоординатного спуска с целью интенсификации теплообмена. Установлено, что пластины $l/d = 7$, $h/d = 0.6$, $\delta/d = 0.1$ увеличивают коэффициент теплоотдачи на 24.2% (до 27.8 Вт/(м²К)) по сравнению с базовой конструкцией. Однако модернизация сопровождается ростом аэродинамических потерь в 5.15 раз (до 181.7 Па), что требует дополнительного анализа экономической целесообразности внедрения.

В результате моделирования при использовании пластин выявлено, что варьирование высоты, шага и толщины пластин существенно влияет на вихреобразование, разрушение пограничного слоя и, как следствие, на теплопередачу и аэродинамическое сопротивление. Получены исчерпывающие зависимости ключевых параметров от геометрии пластин и аналитические выражения для расчета Δp и α в рамках рассматриваемого диапазона.

Л и т е р а т у р а

1. Mustafa M, Cook MJ, McLeod RS, de Dear R. Re-evaluating local ventilation effectiveness guidance for single-zone naturally ventilated spaces. *Building and Environment*. 2025;283:113406. DOI: 10.1016/j.buildenv.2025.113406
2. Morawska L, Allen J, Bahnfleth W, Bennett B, et al. Mandating indoor air quality for public buildings if some countries lead by example, standards may increasingly become normalized. *Science*. 2024;383(6690):1418-1420. DOI: 10.1126/science.adl0677
3. Мансуров Р.Ш., Мансуров А.Р., Рафальская Т.А. Энергосберегающие технологии вентиляции жилых зданий с применением децентрализованных рекуператоров. В: Энерго-и ресурсоэффективность малоэтажных жилых зданий. *Сборник докладов III Всероссийской научной конференции с международным участием*. 2017:142-151.
4. Kim M, Kwon S. Real-time HVAC control for utilizing demand response and renewable energy using optimization-informed supervised learning. *Energy and Buildings*. 2025;344:115954. DOI: 10.1016/j.enbuild.2025.115954.
5. Hameed Shaikh P, Bin Mohd Nor N, Nallagownden P, Elamvazuthi I, Ibrahim T. A review on optimized control systems for building energy and comfort management of smart sustainable buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2014;34:409-429. DOI: 10.1016/j.rser.2014.03.027
6. Shaikh PH, Nor NBM, Nallagownden P, Elamvazuthi I. Building Energy Management through a Distributed Fuzzy Inference System. *International Journal of Engineering and Technology*. 2013;5:3236-3242.
7. Баишева Л.М. Опыт эксплуатации рекуперативного теплоутилизатора в условиях Крайнего Севера. В: *МАТЕРИАЛЫ XIX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов в г. Нерюнгри, с международным участием: Секции 1-5, Нерюнгри, 29–31 марта 2018 года*. Нерюнгри: Изд-во Технического института (ф) СВФУ; 2018:10-13.
8. Иванова А.В., Баишева Л.М., Ноговицын И.Д. и др. Особенности использования рекуператоров в условиях резкоконтинентального климата. В: *Современные проблемы строительства и жизнеобеспечения: безопасность, качество, энерго- и ресурсосбережения: сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию Инженерно-технического института Северо-Восточного федерального университета им. М.К.Аммосова, Якутск, 27–28 октября 2016 года*. Якутск: Международный центр научно-исследовательских проектов; 2016:438-443.
9. Wang X, Sotokawa H, Gomyo T, Ito K. Energy saving effects of integrated implementation of a multi-layered heat exchange duct and energy recovery ventilation system. *Energy and Buildings*. 2025;337:115679. DOI: 10.1016/j.enbuild.2025.115679
10. Yezhov V, Semicheva N, Tyutyunov D, Burtsev A, Perepelitsa N. Version of a mathematical model of purge ventilation system with complex recuperative heat exchanger. *Journal of Applied engineering science*. 2021;19(1):246-251.
11. Ewa Zender-Świercz. A Review of Heat Recovery in Ventilation. *Energies*. 2021;14(6):1759. DOI: 10.3390/en14061759.

12. Koç A, Yağlı H, Bilgic HH, Koç Y, Özdemir A. Performance analysis of a novel organic fluid filled regenerative heat exchanger used heat recovery ventilation (OHeX-HRV) system. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. 2020;41:100787. DOI: 10.1016/j.seta.2020.100787.
13. Tohidi Moghadam T, Bruton K, O'Sullivan DTJ, Norton B. Energy efficient achievement of indoor air quality and thermal comfort using mechanical ventilation heat recovery and solar-energy pre-heating. *Energy Conversion and Management*. 2025;327:119528. DOI: 10.1016/j.enconman.2025.119528.
14. Fan Y, Kameishi K, Onishi S, Ito K. Field-based study on the energy-saving effects of CO2 demand controlled ventilation in an office with application of Energy recovery ventilators. *Energy and Buildings*. 2014;68(A):412-422. DOI: 10.1016/j.enbuild.2013.09.043.
15. Moro A, Kwakye-Boateng P. Heat recovery analysis of a fixed plate energy recovery ventilator. *Sustainable Energy*. 2024;11:29. DOI: 10.1186/s40807-024-00122-2
16. Tauger VM, Minin IV, Adas VE. Calculating the optimal physical size of an industrial plate recuperator. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Gornyi zhurnal = Minerals and Mining Engineering*. 2020;6:95–101. DOI: 10.21440/0536-1028-2020-6-95-101.
17. Sayyaadi H, Mehrabipour R. Efficiency enhancement of a gas turbine cycle using an optimized tubular recuperative heat exchanger. *Energy*. 2012;38(1):362-375. DOI: 10.1016/j.energy.2011.11.048.
18. Bieda W, Radoń J, Herbut E. Tubular recuperator with a solar collector for recovery of heat from poultry house exhaust air. *Electronic journal of polish agricultural universities*. 2004;7(2).
19. Adamski M. Ventilation system with spiral recuperator. *Energy and Buildings*. 2010;42(5):674-677. DOI: 10.1016/j.enbuild.2009.11.005.
20. Romier A. Small gas turbine technology. *Applied Thermal Engineering*. 2004;24(11-12):1709-1723. DOI: 10.1016/j.applthermaleng.2003.10.034.
21. Mahajan G, Cho H, Smith A, Thompson S.M. Experimental Analysis of Atypically Long Finned Oscillating Heat Pipe for Ventilation Waste Heat Recovery Application. *Journal of Thermal Science*. 2020;29:667–675. DOI: 10.1007/s11630-019-1178-5
22. Carcasci C, Winchler L. Thermodynamic Analysis of an Organic Rankine Cycle for Waste Heat Recovery from an Aeroderivative Intercooled Gas Turbine. *Energy Procedia*. 2016;101:862-869. DOI: 10.1016/j.egypro.2016.11.109
23. Mardiana-Idayu A, Riffat SB. Review on heat recovery technologies for building applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2012;16(2):1241-1255. DOI: 10.1016/j.rser.2011.09.023
24. Куцев Л.А., Уваров В.А., Саввин Н.Ю. и др. Интенсифицированный пластинчатый теплообменный аппарат в системах теплоснабжения ЖКХ РФ. *Научный журнал строительства и архитектуры*. 2021;2(62):60-69. DOI: 10.36622/VSTU.2021.62.2.004
25. FloEFD Technical Reference. Software Version 17. Mentor Graphics Corporation; 2018.
26. Румановский И.Г., Драчев К.А. Применение численных методов моделирования для создания виртуального лабораторного практикума по гидравлике. *Вестник Тихоокеанского государственного университета*. 2021;3(62):37-44.
27. Нестеренко А.В. *Основы технической термодинамических расчетов вентиляции и кондиционирования воздуха*. Учебное пособие: в 3 изданиях, №3. Москва: «Высшая школа»; 1971:460.
28. Yilmaz, M. & Comakli, O. & Yapici, Sinan & Sara, O.N (2005). Performance Evaluation Criteria for Heat Exchangers Based on First Law Analysis. *Journal of Enhanced Heat Transfer*. 2005;12;121-158. DOI: 10.1615/JEnhHeatTransf.v12.i2.10.

References

1. Mustafa M, Cook MJ, McLeod RS, de Dear R. Re-evaluating local ventilation effectiveness guidance for single-zone naturally ventilated spaces. *Building and Environment*. 2025;283:113406 (in English) DOI: 10.1016/j.buildenv.2025.113406
2. Morawska L, Allen J, Bahnfleth W, Bennett B, et al. Mandating indoor air quality for public buildings if some countries lead by example, standards may increasingly become normalized. *Science*. 2024;383(6690):1418-1420 (in English). DOI: 10.1126/science.adl0677
3. Mansurov RSh, Mansurov AR, Rafalskaya TA. Energy-saving technologies for ventilation of residential buildings using decentralized recuperators. In: *Energy and resource efficiency*

of low-rise residential buildings. *Proceedings of the III All-Russian Scientific Conference with international participation*. 2017:142-151 (In Russian).

4. Kim M, Kwon S. Real-time HVAC control for utilizing demand response and renewable energy using optimization-informed supervised learning. *Energy and Buildings*. 2025;344:115954 (in English). DOI: 10.1016/j.enbuild.2025.115954.

5. Hameed Shaikh P, Bin Mohd Nor N, Nallagownden P, Elamvazuthi I, Ibrahim T. A review on optimized control systems for building energy and comfort management of smart sustainable buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2014;34:409-429 (in English). DOI: 10.1016/j.rser.2014.03.027

6. Shaikh PH, Nor NBM, Nallagownden P, Elamvazuthi I. Building Energy Management through a Distributed Fuzzy Inference System. *International Journal of Engineering and Technology*. 2013;5:3236-3242. (in English)

7. Baisheva LM. Operating experience of a recuperative heat utilizer in the conditions of the Far North. In: *MATERIALS of the XIX All-Russian scientific-practical conference of young scientists, postgraduates and students in Nerungri, with international participation: Sections 1-5, Nerungri, March 29–31, 2018. Nerungri: Publishing house of the Technical Institute (f) NEFU*; 2018:10-13 (In Russian).

8. Ivanova AV, Baisheva LM, Nogovitsyn ID, Stepanov AV. Features of the use of recuperators in sharply continental climate conditions. In: *Modern problems of construction and life support: safety, quality, energy and resource saving: collection of articles of the IV All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 60th anniversary of the Engineering and Technical Institute of the North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Yakutsk, October 27–28, 2016. Ed. Savvina A.E. Yakutsk: International Center for Research Projects*; 2016:438-443 (In Russian).

9. Wang X, Sotokawa H, Gomyo T, Ito K. Energy saving effects of integrated implementation of a multi-layered heat exchange duct and energy recovery ventilation system. *Energy and Buildings*. 2025;337:115679. (in English) DOI: 10.1016/j.enbuild.2025.115679

10. Yezhov V, Semicheva N, Tyutyunov D, Burtsev A, Perepelitsa N. Version of a mathematical model of purge ventilation system with complex recuperative heat exchanger. *Journal of Applied engineering science*. 2021;19(1):246-251. (in English)

11. Ewa Zender-Świercz. A Review of Heat Recovery in Ventilation. *Energies*. 2021;14(6):1759. (in English) DOI: 10.3390/en14061759.

12. Koç A, Yağlı H, Bilgic HH, Koç Y, Özdemir A. Performance analysis of a novel organic fluid filled regenerative heat exchanger used heat recovery ventilation (OHeX-HRV) system. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. 2020;41:100787. (in English) DOI: 10.1016/j.seta.2020.100787.

13. Tohidi Moghadam T, Bruton K, O'Sullivan DTJ, Norton B. Energy efficient achievement of indoor air quality and thermal comfort using mechanical ventilation heat recovery and solar-energy pre-heating. *Energy Conversion and Management*. 2025;327:119528. (in English) DOI: 10.1016/j.enconman.2025.119528.

14. Fan Y, Kameishi K, Onishi S, Ito K. Field-based study on the energy-saving effects of CO2 demand controlled ventilation in an office with application of Energy recovery ventilators. *Energy and Buildings*. 2014;68(A):412-422. (in English) DOI: 10.1016/j.enbuild.2013.09.043.

15. Moro A, Kwakye-Boateng P. Heat recovery analysis of a fixed plate energy recovery ventilator. *Sustainable Energy*. 2024;11:29. (in English) DOI: 10.1186/s40807-024-00122-2

16. Tauger VM, Minin IV, Adas VE. Calculating the optimal physical size of an industrial plate recuperator. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Gornyi zhurnal = Minerals and Mining Engineering*. 2020;6:95–101. (in English) DOI: 10.21440/0536-1028-2020-6-95-101.

17. Sayyaadi H, Mehrabipour R. Efficiency enhancement of a gas turbine cycle using an optimized tubular recuperative heat exchanger. *Energy*. 2012;38(1):362-375. (in English) DOI: 10.1016/j.energy.2011.11.048.

18. Bieda W, Radoń J, Herbut E. Tubular recuperator with a solar collector for recovery of heat from poultry house exhaust air. *Electronic journal of polish agricultural universities*. 2004;7(2). (in English)

19. Adamski M. Ventilation system with spiral recuperator. *Energy and Buildings*. 2010;42(5):674-677. (in English) DOI: 10.1016/j.enbuild.2009.11.005.

20. Romier A. Small gas turbine technology. *Applied Thermal Engineering*. 2004;24(11-12):1709-1723. (in English) DOI: 10.1016/j.applthermaleng.2003.10.034.

21. Mahajan G, Cho H, Smith A, Thompson S.M. Experimental Analysis of Atypically Long Finned Oscillating Heat Pipe for Ventilation Waste Heat Recovery Application. *Journal of Thermal Science*. 2020;29:667–675. (in English) DOI: 10.1007/s11630-019-1178-5
22. Carcasci C, Winchler L. Thermodynamic Analysis of an Organic Rankine Cycle for Waste Heat Recovery from an Aeroderivative Intercooled Gas Turbine. *Energy Procedia*. 2016;101:862-869. (in English) DOI: 10.1016/j.egypro.2016.11.109
23. Mardiana-Idayu A, Riffat SB. Review on heat recovery technologies for building applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2012;16(2):1241-1255. (in English) DOI: 10.1016/j.rser.2011.09.023
24. Kushchev LA, Uvarov VA, Savvin NYu, Chuikin SV. Intensified plate heat exchanger in heat supply systems of Russian housing and communal services. *Scientific Journal of Construction and Architecture*. 2021;2(62):60-69 (In Russian). (in English) DOI: 10.36622/VSTU.2021.62.2.004
25. FloEFD Technical Reference. Software Version 17. Mentor Graphics Corporation; 2018.
26. Rumanovski IG, Drachev KA. Application of Numerical Modeling Methods to Create a Virtual Practice in Hydraulics. *Bulletin of PNU*. 2021;3(62):37-44 (In Russian).
27. Nesterenko AV. Fundamentals of technical thermodynamic calculations of ventilation and air conditioning. Moscow: Publishing Higher School; 1971:460 (In Russian).
28. Yilmaz, M. & Comakli, O. & Yapici, Sinan & Sara, O.N (2005). Performance Evaluation Criteria for Heat Exchangers Based on First Law Analysis. *Journal of Enhanced Heat Transfer*. *Journal of Enhanced Heat Transfer*. 2005;12:121-158. (in English) DOI: 10.1615/JEnhHeatTransf.v12.i2.10.

Сведения об авторах

КОЗЛОВ Тимур Алексеевич – к. т. н, доц. каф. теплогазоснабжения и вентиляции, ИТИ, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», <https://orcid.org/0009-0003-1825-7891>, г. Якутск, Российская Федерация, e-mail: kozlov.ta@s-vfu.ru

БУРНАШЕВ Семен Аркадьевич – аспирант 1 курса, ФГБУН ФИЦ «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Институт физико-технических проблем Севера им В.П. Ларионова Сибирского отделения Российской академии наук, г. Якутск, Российская Федерация.

About the authors

Timur A. KOZLOV – Cand. Sci. (Technology), Associate Professor, Department of Heat and Gas Supply and Ventilation, Institute of Engineering & Technology, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0003-1825-7891>, e-mail: kozlov.ta@s-vfu.ru

Semen A. BURNASHEV – student, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences V.P. Larionov Institute of Physical and Technical Problems of the North, Yakutsk, Russian Federation.

Вклад авторов

Козлов Т. А. – разработка концепции, методология, проведение исследования, создание черновика рукописи

Бурнашев С. А. – методология, проведение исследования

Authors' contribution

Timur A. Kozlov – conceptualization, methodology, investigation, writing – original draft

Semen A. Burnashev – methodology, investigation

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The authors declare no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Submitted 05.11.2025

Поступила после рецензирования / Revised 24.11.2025

Принята к публикации / Accepted 08.12.2025

УДК 538.9

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-56-66>

Оригинальная научная статья



Компьютерное моделирование процесса разряда конденсаторной батареи через образец в виде медной проволоки

А. С. Семёнов^{1,2}, В. П. Татаринов³, П. С. Татаринов³, И. А. Якушев³

¹Институт физики молекул и кристаллов Уфимского федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа, Российская Федерация

²Западно-Якутский научный центр Академии наук Республики Саха (Якутия), г. Мирный, Российская Федерация

³Политехнический институт (филиал) Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, г. Мирный, Российская Федерация
sash-alex@yandex.ru

Аннотация

В работе проведено комплексное изучение путём численного (математического) и имитационного (компьютерного) моделирования процесса разряда конденсаторной батареи через образец в виде медной проволоки в установке для изучения эффекта электропластичности. Электропластический эффект – это явление, при котором происходит снижение предела текучести под воздействием электрического тока. Представлена запатентованная установка для изучения эффекта электропластичности. Получены первые результаты, выполненные на данной установке, которые относятся к сравнению степени влияния эффекта электропластичности на образцы из меди и алюминия. Из-за более высокой удельной электропроводности и меньшего скин-эффекта медных образцов эффект электропластической деформации в них проявлялся более наглядно, в результате чего было принято решение начать более детальные исследования именно с образцами в виде медной проволоки. Приведены дифференциальные уравнения, описывающие токовые кривые, получающиеся при разряде заряженной батареи конденсаторов через образец в виде медной проволоки без учета изменений внутренней структуры образцов. При помощи метода наименьших квадратов и дискретного преобразования Фурье были оценены параметры индуктивности и сопротивления всей системы, соответственно. Численно, с погрешностью не более 2%, определена общая емкость рабочей батареи конденсаторов. Разработаны две идентичные имитационные модели для вычисленных параметров в пакете программ MatLab и среде SimInTech, состоящие из последовательно соединенных RLC элементов, измерительных блоков (амперметр и вольтметр) и осциллографов. Произведено сравнение результатов моделирования с полученной токовой кривой в ходе натурных испытаний при тех же начальных условиях. Сделаны выводы о практически полном предсказании обеими моделями таких параметров, как пиковое значение тока и длина импульса в пределах погрешности измерительного оборудования.

Ключевые слова: электропластический эффект, конденсаторная батарея, разряд, медная проволока, импульсный ток, моделирование, токовые кривые, погрешность, MatLab, SimInTech

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки

Для цитирования: Семёнов А. С., Татаринов В. П., Татаринов П. С., Якушев И. А. Компьютерное моделирование процесса разряда конденсаторной батареи через образец в виде медной проволоки. Вестник СВФУ. 2025, Т. 22, № 4. С. 56–66. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-56-66

Original article

Computer simulation of the discharge process of a capacitor bank through a sample in the form of a copper wire

Aleksandr S. Semenov^{1,2}, Vladimir P. Tatarinov³, Pavel S. Tatarinov³, Ilya A. Yakushev³

¹Institute of Molecule and Crystal Physics of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation

²West-Yakut Scientific Center of the Academy of Sciences of the Republic of Sakha (Yakutia), Mirny, Russian Federation

³Polytechnic Institute (branch) M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Mirny, Russian Federation
sash-alex@yandex.ru

Abstract

A comprehensive study was carried out by numerical (mathematical) and simulation (computer) modeling of the discharge process of a capacitor bank through a sample in the form of a copper wire in an installation for studying the effect of electroplasticity. The electroplastic effect is a phenomenon in which the yield strength decreases under the influence of electric current. A patented installation for studying the effect of electroplasticity is presented. The first results performed at this installation have been obtained, which relate to comparing the degree of influence of the electroplasticity effect on copper and aluminum samples. Due to the higher electrical conductivity and lower skin effect of the copper samples, the effect of electroplastic deformation in them was more evident, as a result of which it was decided to begin more detailed studies with samples in the form of copper wire. Differential equations describing the current curves obtained when a charged battery of capacitors is discharged through a sample in the form of a copper wire without taking into account changes in the internal structure of the samples are given. Using the least squares method and the discrete Fourier transform, the inductance and resistance parameters of the entire system were estimated, respectively. The total capacity of the capacitor bank is determined numerically, with an error of no more than 2%. Two identical simulation models have been developed for the calculated parameters in the MatLab software package and the SimInTech environment, consisting of RLC elements connected in series, measuring units (ammeter and voltmeter) and oscilloscopes. The simulation results are compared with the current curve obtained during field tests under the same initial conditions. Conclusions are drawn about the almost complete prediction by both models of parameters such as the peak current value and pulse length within the error limits of the measuring equipment.

Keywords: electroplastic effect, capacitor bank, discharge, copper wire, pulse current, simulation, current curves, error, MatLab, SimInTech

Funding. No funding was received for writing this manuscript

For citation: Semenov A. S., Tatarinov V. P., Tatarinov P. S., Yakushev I. A. Computer simulation of the discharge process of a capacitor bank through a sample in the form of a copper wire. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 56–66. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-56-66

Введение

Электропластический эффект (ЭЭ) – явление, при котором происходит снижение предела текучести под воздействием электрического тока. В 1969 г. Троицкий [1] обнаружил, что импульсы электрического тока уменьшают усилия, необходимые

для инициирования деформации в металлах. На графике (рис. 1) в виде первичной диаграммы растяжения показаны первые результаты экспериментальных исследований Троицкого. Величина импульса тока варьировалась от 600 до 1800 А, длина (протяженность) импульса составляла примерно 0,1 мс. Напряжение изменялось ступенчато от 50 до 150 В с интервалом 25 В.

На графике видно, что после упругой области наблюдаются скачки деформации, возрастающие по своей величине с ростом напряжения на клеммах разрядного устройства. Величина таких деформационных скачков свидетельствует о значительном приращении пластической деформации в момент прохождения импульса тока.

В настоящее время ЭЭ является одним из наиболее эффективных способов упрощения производственных процессов в обработке металлов [2, 3], в улучшении их свойств [4, 5], а также при заживлении трещин [6–9].

Работа по изучению ЭЭ в Политехническом институте (филиале) СВФУ им. М.К. Аммосова в г. Мирном (далее МПТИ (ф) СВФУ) началась с обзора последних достижений в области электропластической обработки металлов давлением [10], теоретического объяснения эффекта электропластичности [11] и его молекулярно-динамического моделирования [12].

В дальнейшем для проведения экспериментальных исследований появилась необходимость измерения импульсных токов большой величины, не только по амплитуде, но и по форме импульса, т. е. требовалась информация об эволюции моментального значения тока в импульсе. В работе [13] была описана разработка способа измерения импульсных токов большой величины.

В 2024 г. на кафедре электроэнергетики и автоматизации промышленного производства МПТИ (ф) СВФУ на базе лабораторий физики и теоретических основ электротехники была собрана первая установка для изучения ЭЭ (рис. 2).

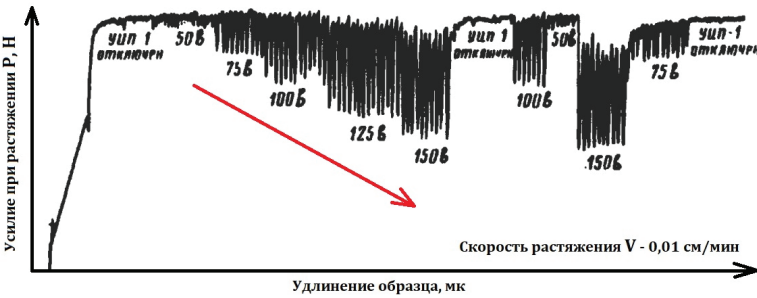


Рис. 1. Первичная диаграмма растяжения монокристалла цинка при импульсной обработке электрическим током [1]

Fig. 1. Primary stretching diagram of a zinc single crystal during pulsed electric current treatment [1]

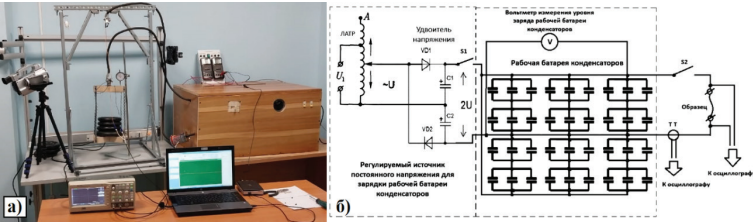


Рис. 2. Экспериментальная установка для изучения эффекта электропластичности (а) и её принципиальная электрическая схема (б) [13]

Fig. 2. Experimental installation for studying the effect of electroplasticity (a) and its basic electrical circuit (b) [13]

В 2025 г. был получен патент на изобретение «Автоматизированная лабораторная установка для исследования эффекта электропластичности» [14]. Схема механической части установки для растяжения образца и схема расположения контрольно-измерительных датчиков показаны на рис. 2. Пронумерованные элементы и принцип работы подробно описаны в вышеуказанном патенте.

Первые опыты, проведенные на данной установке, относились к сравнению степени влияния эффекта электропластичности на образцы из меди и алюминия [15]. Из-за более высокой удельной электропроводности и меньшего скин-эффекта медных образцов эффект электропластической деформации в них проявлялся более наглядно, в результате чего было принято решение начать более детальные исследования именно с образцами в виде медной проволоки [16]. На графиках рис. 4 показаны увеличение растягивающего напряжения проволоки под действием электрического импульса и соответствующее повышение температуры проволоки в зависимости от напряжения конденсаторной батареи, разряженной на проволоке. Причём для исследования использовались два вида медной проволоки: обычная и отожжённая.

Результаты, представленные на рис. 4, получены для обычных (черные кривые) и отожженных (красные кривые) медных проволок. Увеличение напряжения (рис. 4а), вызванное электрическим импульсом, и соответствующее повышение

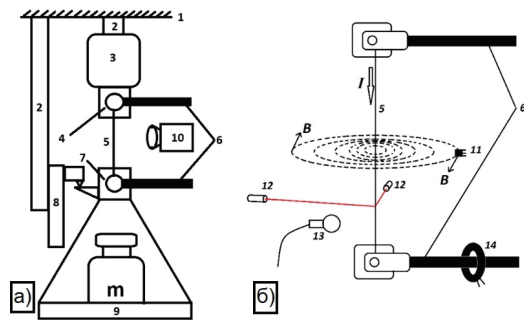


Рис. 3. Схемы автоматизированной лабораторной установки для исследования эффекта электропластичности: а) механическая часть, б) расположение датчиков [14]
Fig. 3. Diagrams of an automated laboratory installation for studying the effect of electroplasticity: а) mechanical part, б) location of sensors [14]

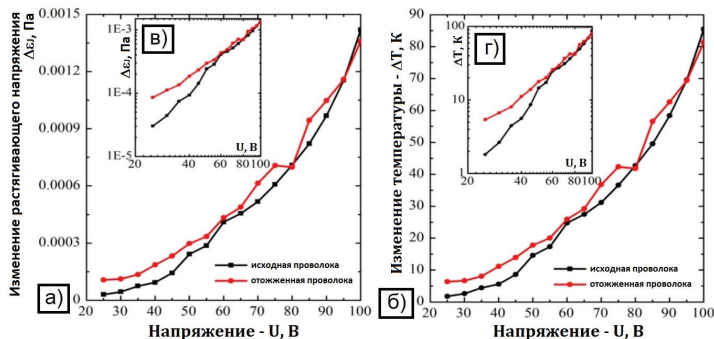


Рис. 4. Графики увеличения растягивающего напряжения проволоки под действием электрического импульса (а) и соответствующее повышение температуры проволоки в зависимости от напряжения конденсаторной батареи (б) [16]
Fig. 4. Graphs of an increase in the tensile voltage of the wire under the action of an electric pulse (а) and a corresponding increase in the temperature of the wire depending on the voltage of the capacitor bank (б) [16]

температуры (рис. 4б) показаны как функции напряжения на конденсаторе. На вставках (рис. 4 в, г) показаны кривые в логарифмической шкале, отображающие зависимости $\Delta\varepsilon_j$ и ΔT от напряжения.

Таким образом, как уже отмечалось ранее, появляется необходимость в постоянной нормировке импульса тока по величине заряда конденсаторной батареи для обеспечения точности дальнейших аналитических вычислений параметров процесса электроимпульсной обработки металлов.

Материалы и методы

Для описания токовых кривых, получающихся при разряде заряженной батареи конденсаторов через образец в виде медной проволоки без учета изменений внутренней структуры образцов, можно записать дифференциальное уравнение:

$$L \cdot \frac{d^2 q}{dt^2} + R \cdot \frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = 0, \quad (1)$$

где необходимо знать значения L , R и C (индуктивность, сопротивление и емкость соответственно), чтобы найти функцию $q(t)$ при известном значении $q(0)$.

В самом начале токовой кривой сопротивлением всей системы можно пренебречь. Большая часть напряжения будет вызвана большой производной тока. Считая, что:

$$L \cdot \frac{dI}{dt} = U, \quad (2)$$

индуктивность всей системы была оценена в $L = (4,60 \pm 0,03) \cdot 10^{-6}$ (Гн) при помощи метода наименьших квадратов с коэффициентом корреляции 0,99994 (рис. 5а).

Оценив индуцированное всей системой напряжение на всем протяжении импульса, благодаря величине L , получили зависимость сопротивления от времени:

$$R(t) = \frac{U(t) - L \cdot \frac{dI(t)}{dt}}{I(t)}. \quad (3)$$

Произведя численное дифференцирование тока и фильтрацию его паразитных частотных составляющих при помощи дискретного преобразования Фурье, получили численное представление функции $R(t)$ (рис. 5б). Численное дифференцирование производилось при помощи свойства Фурье-преобразования, общий вид которого выражается формулой:

$$\Phi \left[\frac{d}{dt} f(t) \right] = i\omega \cdot \Phi [f(t)], \quad (4)$$

где f – функция вещественной переменной, t – время, ω – частота.

Таким образом, значение сопротивления всей системы (куда входит сопротивление образца подводящих проводов и контактов) было определено как $R = 0,01181 \pm 0,00007$ (Ом). Пик в районе $t = 0,6$ (мс) является следствием изменения внутренней структуры образца и на данный момент не является предметом нашего рассмотрения.

Поскольку в электрической части установки (в рабочей конденсаторной батарее) использованы 36 однотипных электролитических конденсаторов с емкостью каждого 3300 мкФ и рабочим напряжением до 400 В, то общая емкость рабочей батареи конденсаторов при последовательно-параллельном соединении и рабочем напряжении до 800 В составит 29 700 мкФ. Этот параметр с погрешностью до 2% был оценён в работе [13].

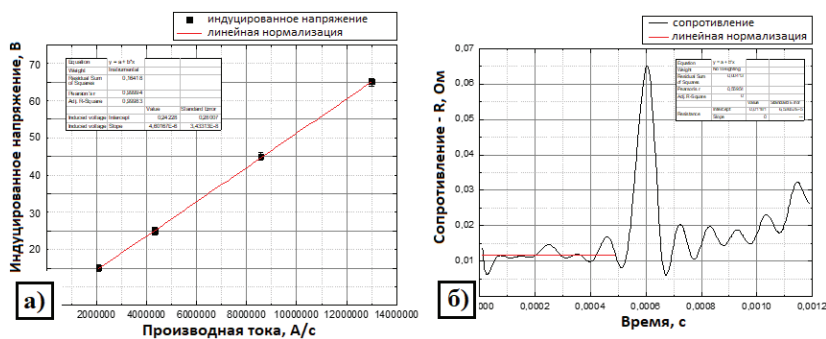


Рис. 5. Графические зависимости индуцированного напряжения от производной тока по времени (а) и сопротивления от времени (б)

Fig. 5. Graphical dependences of the induced voltage on the time derivative of current (a) and resistance on time (b)

Результаты и обсуждение

По итогам всех измерений, вычислений и математического моделирования для заданных параметров, представленных в табл., были созданы имитационные модели в пакете программ MatLab и среде SimInTech. Для наглядности и сравнения были выбраны зарубежная и отечественная программы. Использование возможностей MatLab без локальной установки обеспечивается открытой веб-платформой MatLab Online, доступ к которой можно получить, зарегистрировавшись на сайте mathworks.com. Доступ к SimInTech обеспечивается по учебной лицензии МПТИ (ф) СВФУ, действующей до 31.07.2026 г.

Модели являются весьма простыми и состоят из последовательно соединенных RLC элементов, измерительных блоков (амперметр и вольтметр) и осциллографов.

Таблица

Параметры для имитационного моделирования

Table

Input parameters for simulation

| Параметр / Parameter | Индуктивность / Inductance | Сопротивление / Resistance | Емкость / Electric Capacity | Начальное напряжение / Initial Voltage |
|---|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|
| Обозначение (единица измерения) / Measurement | L (Гн) / L (H) | R (Ом) / R (Ohm) | C (Ф) / C (F) | U (В) / U (V) |
| Величина / Value | $4,6 \cdot 10^{-6}$ | $11,8 \cdot 10^{-3}$ | $29,7 \cdot 10^{-3}$ | 10 |

MatLab (Matrix Laboratory) – это пакет программ, предназначенный для аналитического и численного решения различных математических задач, а также для моделирования электротехнических и электромеханических систем [17]. В состав пакета MatLab входит ядро компьютерной алгебры Maple и библиотека блоков Simulink, а также десятки других пакетов расширений, что позволяет моделировать сложные технические системы.

SimInTech (Simulation In Technic) – это отечественная среда динамического моделирования технических систем, предназначенная для расчётной проверки работы систем управления сложными техническими объектами [18]. Является собственной разработкой ООО «ЗВ Сервис». Номер в едином реестре российских ПЭВМ: 2379.

Блок-схема модели и результаты моделирования графика кривой тока при начальных условиях в пакете программ MatLab показаны на рис. 6.

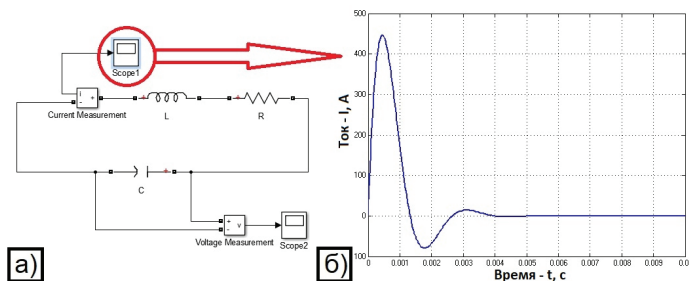


Рис. 6. Блок-схема модели (а) и результаты моделирования (б) в пакете программ MatLab
Fig. 6. The block diagram of the model (a) and the simulation results (b) in the MatLab software package

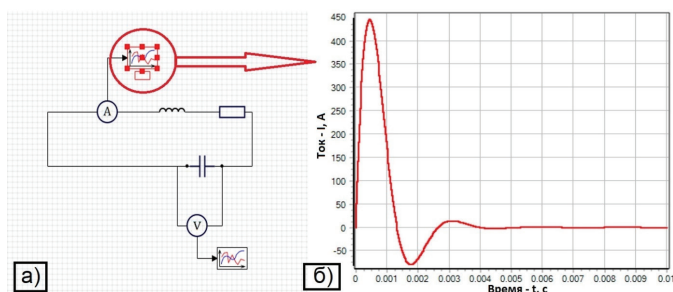


Рис. 7. Блок-схема модели (а) и результаты моделирования (б) в среде SimInTech
Fig. 7. The block diagram of the model (a) and the simulation results (b) in the SimInTech environment

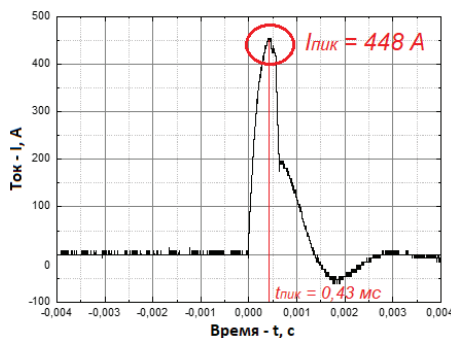


Рис. 8. Токовая кривая, полученная в ходе натурных испытаний, численным методом
Fig. 8. The current curve obtained during field tests using the numerical method

Аналогичная блок-схема модели и результаты моделирования графика кривой тока при тех же начальных условиях в среде SimInTech показаны на рис. 7.

Обе модели показали идентичные результаты. Пиковое значение тока в обоих случаях равно 448 А, а время достижения этого значения составляет 0,43 мс.

Если сравнивать результаты моделирования с полученной токовой кривой в ходе натурных испытаний при таких же начальных условиях (рис. 8), то можно сделать вывод, что созданные имитационные модели полностью предсказывают такие параметры, как пиковое значение тока и длина импульса в пределах погрешности измерительного оборудования.

В результате проведенных исследований была разработана и запатентована программа для ЭВМ «Программа для автоматической нормировки импульса тока по величине заряда батареи конденсаторов» [19]. Однако требуется дальнейшее изучение влияния изменения сопротивления образца в результате изменения его внутренней структуры на токовую кривую для получения более точной модели.

Заключение

Проведённое моделирование и полученные результаты показывают важную роль комплексного изучения процесса разряда конденсаторной батареи через образец в виде медной проволоки в установке для изучения эффекта электропластичности, которая заключается в обеспечении точности дальнейших аналитических вычислений параметров процесса электроимпульсной обработки металлов.

Численное моделирование позволило определить необходимые исходные данные, а полученные имитационные модели с высокой точностью позволили предсказать такие параметры, как пиковое значение тока и длина импульса в пределах погрешности измерительного оборудования.

Также стоит отметить, что отечественная среда моделирования SimInTech не уступает пакету программ MatLab по точности и скорости моделирования, а в каких-то моментах, например, по удобству интерфейса и наличию русскоязычной версии, имеет явные преимущества.

Все эти результаты вылились в разработку программы для ЭВМ «Программа для автоматической нормировки импульса тока по величине заряда батареи конденсаторов», которая может быть использована студентами, аспирантами и научными сотрудниками, занимающимися экспериментальными исследованиями в области физики конденсированного состояния, в частности в исследовании электропластичности.

Л и т е р а т у р а

1. Troitskii OA. Electromechanical effect in metals. *JETP Letters*. 1969;1:18-22.
2. Conrad H. Electroplasticity in metals and ceramics. *Materials Science and Engineering A*. 2000;287(2):276-287. DOI: 10.1016/s0921-5093(00)00786-3.
3. Lu Y, Chen G, Zhang B. et al. Application of electroplastic effect in mechanical processing. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 2024;135:25-48. DOI: 10.1007/s00170-024-14574-9.
4. Conrad H, Sprecher AF, Cao WD. et al. Electroplasticity - the effect of electricity on the mechanical properties of metals. *JOM*. 1990;42:28-33. DOI: 10.1007/BF03221075.
5. Cao WD, Conrad H. On the effect of persistent slip band (PSB) parameters on fatigue life. *Fatigue & Fracture of Engineering Materials & Structures*. 1992;15(6):573-583. DOI: 10.1111/j.1460-2695.1992.tb01296.x.
6. Zhou Y, Zeng Y, He G, Zhou B. The healing of quenched crack in 1045 steel under Electropulsing. *Journal of Materials Research*. 2001;16:17-19. DOI: 10.1557/JMR.2001.0005.
7. Zhou Y, Guo J, Gao M, He G. Crack healing in a steel by using electropulsing technique. *Materials Letters*. 2004;58(11):1732-1736. DOI: 10.1016/j.matlet.2003.10.049.
8. Hosoi A, Nagahama T, Ju Y. Fatigue crack healing by a controlled high density electric current field. *Materials Science and Engineering A*. 2012;533:38-42. DOI: 10.1016/j.msea.2011.11.024.
9. Брызгалов В.А., Моркина А.Ю., Абдуллина Д.У. и др. Обзор исследований по залечиванию макротрещин в металлах под действием импульсного тока высокой плотности. *Materials. Technologies. Design*. 2024;6(2):38-58. DOI: 10.54708/26587572_2024_621738.
10. Абдуллина Д.У., Бебихов Ю.В., Татаринов П.С., Дмитриев С.В. Обзор последних достижений в области электропластической обработки металлов давлением. *Фундаментальные проблемы современного материаловедения*. 2023;20(4):469-483. DOI: 10.25712/ASTU.1811-1416.2023.04.006.

11. Бошкова К.В., Бебихов Ю.В., Кугушева Н.Н., Татаринов П.С. Электропластическая деформация: теоретические объяснения эффекта. В кн.: *Молодежь и научно-технический прогресс в современном мире: Сборник материалов XII-й Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых*. Москва: Спутник+, 2023:68-70.
12. Morkina AY, Tarov DV, Yakushev IA, et al. Effect of electroplasticity studied for aluminum wires under tension. *Procedia Structural Integrity*. 2024;65:158-162. DOI: 10.1016/j.prostr.2024.11.025.
13. Татаринов В.П., Татаринов П.С., Бебихов Ю.В. и др. Разработка способа измерения импульсных токов большой величины. *Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова*. 2024;21(1):81-88. DOI: 10.25587/2222-5404-2024-21-1-81-88.
14. Дмитриев С.В., Татаринов П.С., Семёнов А.С. и др. Патент на изобретение RU2843809: *Автоматизированная лабораторная установка для исследования эффекта электропластичности*. 2025.
15. Morkina AY, Tarov DV, Khalikova GR, et al. Comparison of the effect of electroplasticity in copper and aluminum. *Facta Universitatis. Series: Mechanical Engineering*. 2024;22(4):615-632. DOI: 10.22190/fume240920049m.
16. Dmitriev SV, Morkina AY, Tarov DV, et al. Effect of repetitive high-density current pulses on plastic deformation of copper wires under stepwise loading. *Spectrum of Mechanical Engineering and Operational Research*. 2024;1(1):27-43. DOI: 10.31181/smeor1120243.
17. Семёнов А.С. Моделирование режимов работы асинхронного двигателя в пакете программ MatLab. *Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова*. 2014;11(1):51-59.
18. Shchemeleva YB, Sokolov AA, Labazanova SH. Development of hardware and a system for analyzing energy parameters based on simulation in SimInTech. *Journal of Physics: Conference Series*. 2022;2176:012082. DOI: 10.1088/1742-6596/2176/1/012082.
19. Дмитриев С.В., Татаринов П.С., Татаринов В.П. и др. Программа для ЭВМ 2025660558: *Программа для автоматической нормировки импульса тока по величине заряда батареи конденсаторов*. 2025.

References

1. Troitskii OA. Electromechanical effect in metals. *JETP Letters*. 1969;1:18-22. (in English)
2. Conrad H. Electroplasticity in metals and ceramics. *Materials Science and Engineering A*. 2000;287(2):276-287. (in English) DOI: 10.1016/s0921-5093(00)00786-3.
3. Lu Y, Chen G, Zhang B. et al. Application of electroplastic effect in mechanical processing. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 2024;135:25-48. (in English) DOI: 10.1007/s00170-024-14574-9.
4. Conrad H, Sprecher AF, Cao WD. et al. Electroplasticity - the effect of electricity on the mechanical properties of metals. *JOM*. 1990;42:28-33. (in English) DOI: 10.1007/BF03221075.
5. Cao WD, Conrad H. On the effect of persistent slip band (PSB) parameters on fatigue life. *Fatigue & Fracture of Engineering Materials & Structures*. 1992;15(6):573-583. (in English) DOI: 10.1111/j.1460-2695.1992.tb01296.x.
6. Zhou Y, Zeng Y, He G, Zhou B. The healing of quenched crack in 1045 steel under Electropulsing. *Journal of Materials Research*. 2001;16:17-19. (in English) DOI: 10.1557/JMR.2001.0005.
7. Zhou Y, Guo J, Gao M, He G. Crack healing in a steel by using electropulsing technique. *Materials Letters*. 2004;58(11):1732-1736. (in English) DOI: 10.1016/j.matlet.2003.10.049.
8. Hosoi A, Nagahama T, Ju Y. Fatigue crack healing by a controlled high density electric current field. *Materials Science and Engineering A*. 2012;533:38-42. (in English) DOI: 10.1016/j.msea.2011.11.024.
9. Bryzgalov VA, Morkina AY, Abdullina DU. et al. Review of research on macro-crack healing in metals under high-density pulsed current. *Materials. Technologies. Design*. 2024;6(2):38-58. (in Russian) DOI: 10.54708/26587572_2024_621738.

10. Abdullina DU, Bebikhov YuV, Tatarinov PS, Dmitriev SV. Review of recent advances in electroplastic metal forming. *Fundamental'nye problemy sovremennogo materialovedeniya = Basic Problems of Material Science (BPMS)*. 2023;20(4):469-483. (in Russian) DOI: 10.25712/ASTU.1811-1416.2023.04.006.
11. Boshkova KV, Bebikhov YuV, Kugusheva NN, et al. Electroplastic deformation: theoretical explanations of the effect. In: *Youth and Scientific-Technical Progress in the Modern World: Proceedings of the XII All-Russian Research-to-Practice Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists*. Moscow: Publishing House "Sputnik+"; 2023:68-70 (in Russian).
12. Morkina AY, Tarov DV, Yakushev IA, et al. Effect of electroplasticity studied for aluminum wires under tension. *Procedia Structural Integrity*. 2024;65:158-162. (in English) DOI: 10.1016/j.prostr.2024.11.025.
13. Tatarinov VP, Tatarinov PS, Bebikhov YuV. et al. Development of a method for measuring high-magnitude pulsed currents. *Vestnik of North-Eastern Federal University*. 2024;21(1):81-88. (in Russian) DOI: 10.25587/2222-5404-2024-21-1-81-88.
14. Dmitriev SV, Tatarinov PS, Semenov AS. et al. Patent for invention RU2843809: Automated laboratory setup for studying the electroplasticity effect. 2025. (in Russian)
15. Morkina AY, Tarov DV, Khalikova GR, et al. Comparison of the effect of electroplasticity in copper and aluminum. *Facta Universitatis. Series: Mechanical Engineering*. 2024;22(4):615-632. (in English) DOI: 10.22190/fume240920049m.
16. Dmitriev SV, Morkina AY, Tarov DV, et al. Effect of repetitive high-density current pulses on plastic deformation of copper wires under stepwise loading. *Spectrum of Mechanical Engineering and Operational Research*. 2024;1(1):27-43. (in English) DOI: 10.31181/smeor1120243.
17. Semenov AS. Modeling of induction motor operating modes in MatLab software package. *Vestnik of North-Eastern Federal University*. 2014;11(1):51-59. (in Russian)
18. Shchemeleva YB, Sokolov AA, Labazanova SH. Development of hardware and a system for analyzing energy parameters based on simulation in SimInTech. *Journal of Physics: Conference Series*. 2022;2176:012082. (in English) DOI: 10.1088/1742-6596/2176/1/012082.
19. Dmitriev SV, Tatarinov PS, Tatarinov VP, et al. Computer Program 2025660558: *Program for automatic normalization of current pulse by capacitor bank charge value*. 2025 (in Russian).

Сведения об авторах

СЕМЁНОВ Александр Сергеевич – д. ф.-м. н., доцент, с. н. с. лаборатории «Физика твердого тела», ФГБУН Институт физики молекул и кристаллов Уфимского федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа, Российская Федерация; зам. председателя Западно-Якутского научного центра Академии наук Республики Саха (Якутия), г. Мирный, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0001-9940-3915>, ResearcherID: E-1995-2015, Scopus ID: 56251872700, SPIN: 4335-0834, sash-alex@yandex.ru

ТАТАРИНОВ Владимир Павлович – студент 4 курса специальности «Прикладная математика и информатика», Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном, г. Мирный, Российская Федерация, <https://orcid.org/0009-0002-0074-677X>, SPIN: 9620-4290, vovatatarinov@bk.ru

ТАТАРИНОВ Павел Семенович – ст. преп. каф. электроэнергетики и автоматизации промышленного производства, Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном, г. Мирный, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0001-7430-8591>, Scopus ID: 55964196100, SPIN: 8950-4440, paveltatarinov@mail.ru

ЯКУШЕВ Илья Анатольевич – к. ф.-м. н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики, Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном, г. Мирный, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0003-2539-7334>, ResearcherID: AAO-4495-2020, Scopus ID: 55220843700, SPIN: 7671-3618, yakushevilya@mail.ru

About the authors

Aleksandr S. SEMENOV – Doct. of Sci. (Phys. and Math.), Associate Professor, Senior Researcher at the Laboratory of Solid State Physics, Institute of Molecule and Crystal Physics, Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation; Deputy Chairman of the West-Yakut Scientific Center, Academy of Sciences of the Republic of Sakha (Yakutia), Mirny, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0001-9940-3915>, ResearcherID: E-1995-2015, Scopus ID: 56251872700, SPIN: 4335-0834, sash-alex@yandex.ru

Vladimir P. TATARINOV – 4th year student in Applied Mathematics and Computer Science, Polytechnic Institute (branch) M.K. Ammosov North-Eastern Federal University in Mirny, Mirny, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0002-0074-677X>, SPIN: 9620-4290, vovatatarinov@bk.ru

Pavel S. TATARINOV – Senior Lecturer of the Department of Electric Power Engineering and Industrial Automation, Polytechnic Institute (branch) M.K. Ammosov North-Eastern Federal University in Mirny, Mirny, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-7430-8591>, Scopus ID: 55964196100, SPIN: 8950-4440, paveltatarinov@mail.ru

Ilya A. YAKUSHEV – Doct. of Sci. (Phys. and Math.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Fundamental and Applied Mathematics, Polytechnic Institute (branch) M.K. Ammosov North-Eastern Federal University in Mirny, Mirny, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-2539-7334>, ResearcherID: AAO-4495-2020, Scopus ID: 55220843700, SPIN: 7671-3618, yakushevilya@mail.ru

Конфликт интересов

Семенов Александр Сергеевич является членом редколлегии журнала *Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова*

Conflict of interests

Aleksandr S. Semenov is a member of editorial board of *Vestnik of North-Eastern Federal University*

Вклад авторов

Семёнов А. С. – разработка концепции, проведение исследования, создание черновика рукописи

Татаринов В. П. – визуализация, ресурсное обеспечение исследования

Татаринов П. С. – методология, программное обеспечение, администрирование данных

Якушев И. А. – проведение статистического анализа, верификация данных, редактирование рукописи

Authors' contribution

Aleksandr S. Semenov – conceptualization, investigation, writing-original draft

Vladimir P. Tatarinov – visualization, resources

Pavel S. Tatarinov – methodology, software, data curation

Ilya A. Yakushev – formal analysis, validation, writing-review & editing

Поступила в редакцию / Submitted 21.08.2025

Поступила после рецензирования / Revised 10.11.2025

Принята к публикации / Accepted 01.12.2025

УДК 538.9

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-67-78>

Оригинальная научная статья



Моделирование стационарных и осциллирующих дискретных бризеров в биатомном кристалле типа CsCl

М. Н. Семёнова¹ ✉, Ю. В. Бебихов¹, Е. К. Наумов², С. В. Дмитриев²

¹Политехнический институт (филиал) Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, г. Мирный, Российская Федерация

²Институт физики молекул и кристаллов Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, г. Уфа, Российская Федерация

✉ mariya_semyonova86@mail.ru

Аннотация

В настоящей работе исследуется моделирование стационарных и осциллирующих дискретных бризеров в биатомном кристалле типа CsCl с межатомными взаимодействиями, описываемыми потенциалом β -FPUT, при помощи методов молекулярной динамики. Дискретные бризеры (ДБ) – это пространственно локализованные колебания частиц в бездефектных нелинейных цепочках, которые могут существовать только в дискретных средах и нелинейных системах. Упорядоченные структуры типа CsCl относятся к кристаллам с объемно-центрированной кубической (ОЦК) решеткой, нелинейная динамика которых в последнее время привлекает высокий интерес и внимание исследователей. Представлена история открытия и эволюция исследований в изучении ДБ и делокализованных нелинейных колебательных мод (ДНКМ). Показан увеличивающийся интерес в изучении подвижных ДБ, способных переносить энергию по кристаллической решетке. Изображена расчетная ячейка ОЦК кристалла со структурой CsCl, где анализируется случай большой разницы в атомных массах компонентов. Показаны ДНКМ и ее частотная характеристика, где в фононном спектре кристалла возникает щель. Представлена частотная характеристика ДБ с жестким типом нелинейности, численно найденного в щели фононного спектра путем применения функции локализации к ДНКМ. Эта функция имеет вид гиперболического косинуса, что позволяет частоте ДБ с ростом амплитуды оторваться от нижней границы фононного спектра. В результате молекулярно-динамического моделирования в пакете LAMMPS получены ДБ, центрированные на атоме и между двумя соседними тяжелыми атомами. Показаны их движения, где атомы тяжелой подрешетки движутся с гораздо большими амплитудами, чем легкие атомы. Наконец, показаны временные зависимости стационарного ДБ, центрированного на атоме, и ДБ, осциллирующих вблизи этой конфигурации. Отмечена возможность существования ДБ только с амплитудой колебаний более 0,2 от межатомного расстояния.

Ключевые слова: молекулярно-динамическое моделирование, дискретный бризер, делокализованная нелинейная колебательная мода, кристаллическая решетка, биатомный кристалл, упорядоченный сплав, структура типа CsCl, частотная характеристика, функция локализации, потенциал β -FPUT, пакет LAMMPS

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда, грант № 24-22-00092

Для цитирования: Семёнова М. Н., Бебихов Ю. В., Наумов Е. К., Дмитриев С. В. Моделирование стационарных и осциллирующих дискретных бризеров в биатомном кристалле типа CsCl. *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 67–78. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-67-78

Original article

Modeling of stationary and oscillating discrete breather in a CsCl type biatomic crystal

Mariya N. Semenova¹ ✉, Yuriy V. Bebikhov¹, Evgeniy K. Naumov², Sergey V. Dmitriev²

© Семёнова М. Н., Бебихов Ю. В., Наумов Е. К., Дмитриев С. В., 2025

¹Polytechnic Institute (branch) M.K. Ammosov North-Eastern Federal University,
Mirny, Russian Federation

²Institute of Molecule and Crystal Physics, Ufa Federal Research Center
of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation

✉ mariya_semyonova86@mail.ru

Abstract

This paper explores the modeling of stationary and oscillating discrete breathers in a biatomic crystal of the CsCl type with interatomic interactions described by the β -FPUT potential using molecular dynamics methods. Discrete breathers (DBs) are spatially localized oscillations of particles in defect-free nonlinear chains that can exist only in discrete media and nonlinear systems. Ordered CsCl-type structures belong to crystals with a body-centered cubic (BCC) lattice, the nonlinear dynamics of which have recently attracted considerable interest and attention from researchers. The history of the discovery and evolution of research into DBs and delocalized nonlinear vibrational modes (DNVMs) is presented. Growing interest in the study of mobile DBs capable of transferring energy across the crystal lattice is demonstrated. A computational cell for a bcc crystal with a CsCl structure is depicted, where the case of a large difference in the atomic masses of the components is analyzed. The DNVM and its frequency response are shown, where a gap appears in the phonon spectrum of the crystal. The frequency response of a discrete breather with a hard type of nonlinearity is presented, numerically found in the gap of the phonon spectrum by applying the localization function to the DNVM. This function has the form of a hyperbolic cosine, which allows the discrete breather frequency to deviate from the lower boundary of the phonon spectrum with increasing amplitude. Molecular dynamics simulations in the LAMMPS package resulted in discrete breathers centered on an atom and between two adjacent heavy atoms. Their motions are shown, where the atoms of the heavy sublattice move with much larger amplitudes than the light atoms. Finally, the time dependences of a stationary discrete breather centered on an atom and of discrete breathers oscillating near this configuration are shown. The possibility of the existence of discrete breathers only with an oscillation amplitude greater than 0.2 of the interatomic distance is noted.

Keywords: molecular dynamics simulation, discrete breather, delocalized nonlinear vibrational mode, crystal lattice, biatomic crystal, ordered alloy, CsCl-type structure, frequency response, localization function, β -FPUT potential, LAMMPS package

Funding. This work was carried out as part of a research project with Financial support from the Russian Science Foundation, grant No. 24-22-00092

For citation: Semenova M. N., Bebikhov Yu. V., Naumov E. K., Dmitriev S. V. Modeling of stationary and oscillating discrete breather in a CsCl type biatomic crystal. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 67–78. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-67-78

Введение

Практически в одно время почти сорок лет назад отечественные [1] и зарубежные [2] ученые теоретически предсказали существование пространственно локализованных колебаний частиц в бездефектных нелинейных цепочках, которые в последствии были названы дискретными бризерами (ДБ). Для их существования должны выполняться два необходимых, но не всегда достаточных, условия: дискретность исследуемой среды и нелинейность системы [3].

Пионерские работы по ДБ делались физиками на простых одномерных моделях [4], таких как, например, цепочка материальных точек, частицы которой соединены нелинейными пружинами, как показано на рис. 1.

В работе [2], например, были приняты максимальные упрощения этой системы: там коэффициент k_3 был равен нулю и не вводился локальный потенциал U_n . Тем не менее было установлено главное условие существования ДБ: его частота должна лежать вне спектра малоамплитудных колебаний цепочки. Отрыв частоты ДБ от фононного спектра возможен за счет нелинейности цепочки, ведь частота

нелинейных колебаний зависит от амплитуды. Таким образом, ДБ – это сугубо нелинейный объект, который может существовать, только имея достаточно большую амплитуду колебаний, когда нелинейность модели проявляется достаточно сильно, и частота ДБ отходит от края фононного спектра решетки.

Семь лет спустя после открытия ДБ российскими учеными был разработан строгий и общий метод построения делокализованных нелинейных колебательных мод (ДНКМ) [5, 6], заключающийся в теоретико-групповом подходе для поиска всех возможных ДНКМ заданной решетки. Отметим, что ДНКМ – это точное решение уравнений движения для решетки, найденное путем анализа только симметрии решетки [7].

Менее чем через десятилетие после обнаружения ДБ в простых решетках внимание исследователей переключилось на кристаллы, поскольку для них выполняются оба необходимых условия существования ДБ [8]. ДБ были успешно возбуждены в молекулярно-динамических моделях кристаллов с различным типом химической связи: в ионном кристалле NaI [9], в ковалентных кристаллах кремния [10], германия, алмаза [11], в чистых металлах [12, 13] и упорядоченных сплавах [14].

На рис. 2 (слева) представлено схематическое изображение моноатомного кристалла (а), например, чистого металла и биатомного кристалла (б), например,

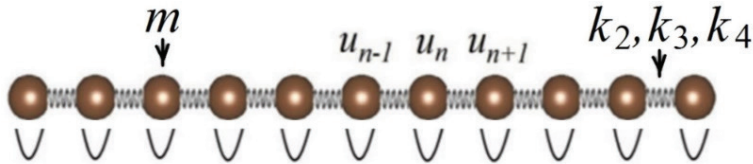


Рис. 1. Цепочка материальных точек массой m . Частицы соединены нелинейными пружинами с коэффициентами k_2, k_3 и k_4 , учитывающими взаимодействие между соседями. U_n – локальный потенциал, который описывает взаимодействие частиц цепочки с ее окружением

Fig. 1. A chain of particle particles with mass m . The particles are connected by nonlinear springs with coefficients k_2, k_3 , and k_4 , accounting for the interaction between neighboring particles. U_n is the local potential that describes the interaction of the particles in the chain with their surroundings

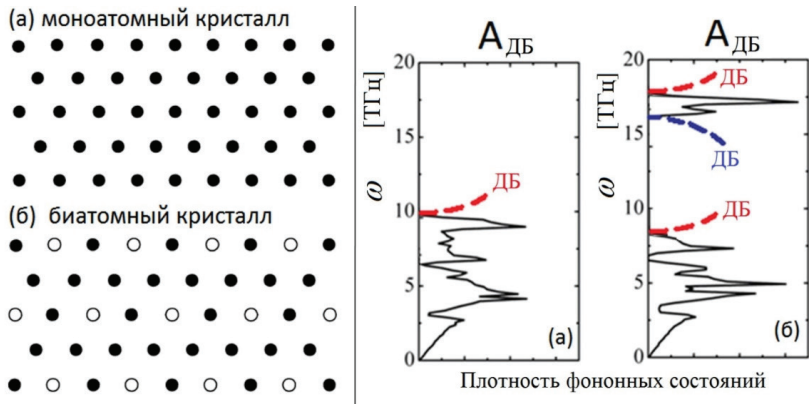


Рис. 2. Схематическое изображение моноатомного (а) и биатомного (б) кристаллов, их плотности фононных состояний и возможные типы дискретных бризеров

Fig. 2. Schematic representation of monoatomic (a) and biatomic (b) crystals, their phonon densities of states and possible types of discrete breathers

упорядоченного сплава. Все чистые металлы имеют сплошной фононный спектр, как показано на правом рисунке 2(а). Что же касается упорядоченных сплавов, то при значительной разнице атомных масс компонентов возможно появление щели в фононном спектре, как показано на правом рис. 2 (б).

Как уже отмечалось ранее, частота ДБ должна лежать вне фононного спектра кристалла. Для чистых металлов имеется только одна возможность получить ДБ с частотой выше фононного спектра. На правой части рис. 2 (а) красной пунктирной кривой схематически показана зависимость частоты ДБ от его амплитуды, где частота растет с амплитудой, отрываясь от края фононного спектра. Для такого случая характерен ДБ с жестким типом нелинейности [15].

В биатомном кристалле атомы легкой компоненты колеблются с более высокими частотами, создавая оптическую полосу в спектре, которая отделена щелью от остальной части спектра, поэтому для упорядоченного сплава имеется три возможности реализации ДБ: с частотой выше фононного спектра, аналогичный тому, что возбуждается в чистых металлах, а также два щелевых ДБ с частотами в щели, как показано на правой части рисунка 2(б), убывающей синей пунктирной кривой и возрастающей красной пунктирной кривой. В этом случае характерны ДБ с жестким и мягким типом нелинейности [16].

Помимо стационарных ДБ, особый интерес представляют подвижные дискретные бризеры, поскольку они способствуют переносу энергии в кристаллической решетке [17–20].

В последнее время интерес к нелинейной динамике объемно-центрированной кубической (ОЦК) решетки, к которой относится биатомный кристалл типа CsCl, привлекает внимание исследователей [21–25]. В работе [26] были найдены ДНКМ в ОЦК решетке с взаимодействиями, описываемыми межатомным потенциалом β -FPUT, а в работах [27, 28] были численно изучены хаотические ДБ в ОЦК решетке. Также в работе [29] были смоделированы ДБ в квадратной решетке β -FPUT, возникающие при внешнем воздействии в пределах фононного спектра.

Целью настоящего исследования станет возбуждение стационарных и осциллирующих дискретных бризеров в биатомном кристалле типа CsCl при помощи методов молекулярной динамики. Примитивная расчетная ячейка ОЦК структуры с атомами двух типов, которые отличаются только массами, а межатомные взаимодействия одинаковы, показана на рис. 3. Соотношение масс атомов для данной структуры является практически четырехкратным.

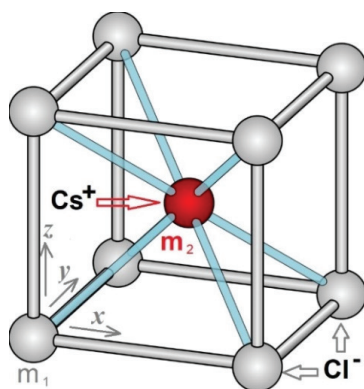


Рис. 3. Расчетная ячейка ОЦК кристалла со структурой CsCl

Fig. 3. Calculation cell of a BCC crystal with a CsCl structure

Материалы и методы

В ранней работе [30] авторами исследовался щелевой ДБ в кристалле со сверхструктурой В2. Там были подробно описаны: компьютерная модель, движение атомов, используемый потенциал β -FPUT, выбор параметров потенциала, метод возбуждения ДБ. Здесь покажем лишь ДНКМ и ее частотную характеристику, которые изображены на рис. 4.

На рис. 4(а) показана ДНКМ с атомными плоскостями (100), колеблющимися в противофазе с соседними плоскостями. Колеблются только атомы одной подрешетки, в то время как атомы другой подрешетки находятся в состоянии покоя. На рис. 4(б) частота ДНКМ отщепляется от нижнего края щели в фононном спектре и увеличивается с ростом амплитуды. Амплитуда A нормирована на параметр решетки a . Горизонтальными пунктирными линиями показаны края щели в фононном спектре.

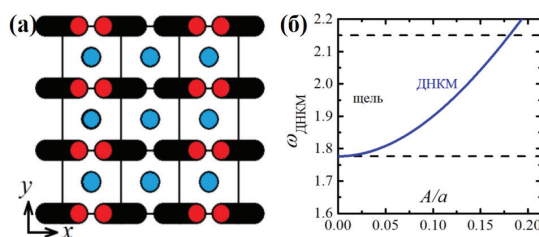


Рис. 4. ДНКМ (а) и её частотная характеристика (б)

Fig. 4. DNVM (a) and its frequency response (b)

Для возбуждения стационарных и осциллирующих ДБ в двухкомпонентном кристалле применим подход, использовавшийся ранее к моноатомным кристаллам [31]. Дискретный бризер получается путем применения к ДНКМ следующей функции локализации:

$$u_{xyz}^0 = \frac{(-1)^{x/a} A}{\cosh[\gamma(x-x_0)] \cosh(\delta y) \cosh(\delta z)}, \quad (1)$$

где u_{xyz}^0 – начальное смещение атома с координатами решетки x, y, z вдоль оси x , A – амплитуда ДНКМ, показанной на рис. 4 (а), γ и δ – параметры локализации вдоль направлений x и направлений y и z , соответственно. Параметр x_0 смещает центр функции локализации вдоль направления x , и для $x_0=0$ он расположен на атоме в начале координат, а для $x_0=a/2$ – между двумя ближайшими атомами с одинаковой массой. В первом случае получим моду Сиверса-Такено [2], а во втором случае – моду Пейджа [32]. При использовании уравнения (1) только тяжелые атомы имеют начальные смещения, кроме того, все атомы в расчетной ячейке имеют нулевые начальные скорости.

Для выбранной амплитуды ДБ A параметры локализации γ и δ находятся методом проб и ошибок, чтобы минимизировать излучение энергии. При больших A ДБ становится более локализованной, и параметры локализации увеличиваются. После того как γ и δ найдены, частота ДБ $\omega_{\text{ДБ}}$ определяется численно (рис. 5).

Результаты и обсуждение

Моделирование проводилось в свободно распространяемом пакете для классической молекулярной динамики LAMMPS (Large-scale Atomic/Molecular Massively Parallel Simulator).

Примеры ДБ, центрированных на атоме и между двумя соседними тяжелыми атомами, показаны на рис. 6. Они возбуждаются с помощью уравнения (1) с параметрами $A=0,38$, $\gamma=1,4$, $\delta=2,2$, причем на рис. 6 (а) $x_0 = 0$, а

на рис. 6 (б) $x_0 = a/2$. Смещения атомов увеличены, чтобы лучше видеть картину колебаний. Стоит обратить внимание, что атомы тяжелой подрешетки движутся с гораздо большими амплитудами, чем легкие атомы.

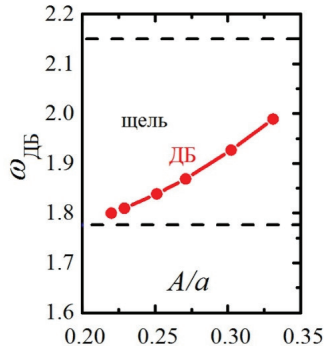


Рис. 5. Частотная характеристика ДБ
Fig. 5. Frequency response DB

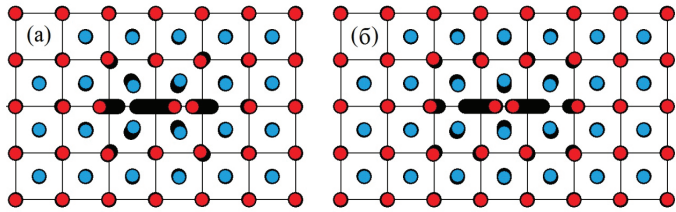


Рис. 6. Движения атомов в ДБ, центрированных на атоме (а) и между двумя соседними тяжелыми атомами (б). Смещения атомов увеличены для наглядности
Fig. 6. Atom motions in the DB, centered on an atom (a) and between two adjacent heavy atoms (b). Atom displacements are exaggerated for clarity

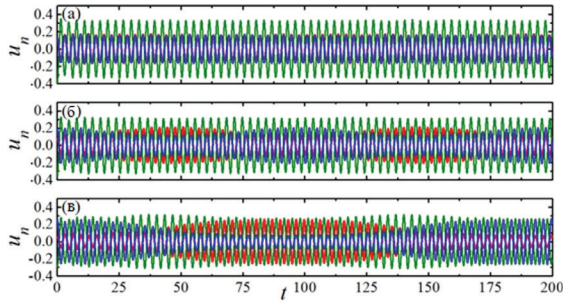


Рис. 7. Стационарный ДБ, центрированный на атоме (а). ДБ, осциллирующие вблизи этой конфигурации (б, в). Показаны временные зависимости смещений u_n вдоль оси x для трех центральных атомов ДБ. Параметры уравнения (1), используемого для возбуждения ДБ, следующие: $A=0.38$, $\beta=1.4$, $\gamma=2.2$, и (а) $x_0=0$, (б) $x_0=0.2a$, и (в) $x_0=0.45a$. На (а) представлен результат для ДБ, показанного на рис. 6 (а)
Fig. 7. A stationary DB centered on an atom (a). DBs oscillating near this configuration (b, c). The time dependences of the displacements u_n along the x -axis are shown for three central atoms of the DB. The parameters of equation (1) used to excite the DB are as follows: $A=0.38$, $\beta=1.4$, $\gamma=2.2$, and (a) $x_0=0$, (b) $x_0=0.2a$, and (c) $x_0=0.45a$. Figure (a) shows the result for the DB shown in Fig. 6 (a)

Ниже на рис. 7(а) зеленой кривой показана временная зависимость x -смещения центрального атома ДБ, центрированного на атоме и показанного на рис. 6(а). Смещения двух соседних атомов показаны синей и красной кривыми: они равны, поэтому кривые накладываются друг на друга. На графиках (б) и (в) рис. 7 центр функции локализации смещен из положения высокой симметрии на $x_0 = 0,2a$ и $0,45a$ соответственно. В этих случаях ДБ осциллируют вблизи высокосимметричного положения. Частота этих колебаний выше на (б), чем на (в). На (б) период колебаний составляет около 100 единиц времени, а на (в) – около 190 единиц времени. Из этого можно сделать вывод, что положение ДБ, центрированного на атоме, стабильно, а между двумя атомами – нестабильно. Уравнение (1) дает очень хорошие начальные условия для стационарных ДБ, поскольку они достигают стационарного колебательного режима всего через несколько периодов колебаний.

Таким образом, вышеприведенным методом могут быть получены ДБ с различными амплитудами. Численно найденная частота ДБ, нанесенная на рис. 5 красными точками и линией, находится в щели фононного спектра и увеличивается с ростом амплитуды. Также видно, что ДБ с амплитудой $A < 0,2a$ не может существовать, так как частота малоамплитудных ДБ приближается к акустической полосе фононного спектра.

Заключение

В настоящем исследовании впервые показано, что в структуре биатомного кристалла типа CsCl с межатомными взаимодействиями, описываемыми потенциалом β -FPUT [33], могут существовать стационарные и осциллирующие ДБ с жестким типом нелинейности в щели фононного спектра. Показаны ДБ, атомные колебания которых центрированы на атоме и находятся посередине между двумя тяжелыми атомами, где центрированный на атоме ДБ является стабильным, а между атомами – нестабильным. ДБ, помещенный между этими двумя конфигурациями с высокой симметрией, осциллирует относительно положения, центрированного на атоме. Частотная характеристика стационарного ДБ показывает, что ДБ с амплитудой $A < 0,2a$ невозможны, так как частота ДБ попадает в акустическую полосу фононного спектра.

Полученные здесь щелевые ДБ следует сравнить с щелевыми ДБ в кристалле NaI [9] и интерметаллическом соединении Pt_3Al [14]. Основное отличие заключается в том, что из-за жесткой нелинейности потенциала β -FPUT, рассматриваемого в данной работе, ДБ в структуре CsCl также проявляет жесткую нелинейность,

в то время как ДБ в NaI и Pt_3Al имеют мягкую нелинейность.

Исследование ДБ в кристаллах типа CsCl может быть продолжено путем рассмотрения более сложных межатомных потенциалов или ab initio моделирования. В семействе CsCl есть много кристаллов с достаточно большой разницей в атомных массах компонент, в которых, в принципе, могут существовать щелевые ДБ, поскольку фононный спектр имеет достаточно «большую» щель. Например, для CsCl отношение масс составляет немногим меньше 4 [34], а для CuBe – более 7 [35].

Л и т е р а т у р а

1. Долгов А.С. О локализации колебаний в нелинейной кристаллической структуре. *Физика твердого тела*. 1986;28(6):1641-1644.
2. Sievers AJ, Takeno S. Intrinsic localized modes in anharmonic crystals. *Physical Review Letters*. 1988;61(8):970-973. DOI: 10.1103/PhysRevLett.61.970.
3. Flach S, Willis C. Discrete breathers. *Physics Reports*. 1998;295(5):181-264. DOI: 10.1016/S0370-1573(97)00068-9.
4. Flach S, Gorbach AV. Discrete breathers - advances in theory and applications. *Physics Reports*. 2008;467(1-3):1-116. DOI: 10.1016/j.physrep.2008.05.002.

5. Сахненко В.П., Чечин Г.М. Симметричные правила отбора в нелинейной динамике атомных систем. *Доклады Академии наук*. 1993;330(3):308-310.
6. Сахненко В.П., Чечин Г.М. Кусты мод и нормальные колебания для нелинейных динамических систем с дискретной симметрией. *Доклады Академии наук*. 1994;338(1):42-45.
7. Chechin GM, Sakhnenko VP. Interactions between normal modes in nonlinear dynamical systems with discrete symmetry. Exact results. *Physica D: Nonlinear Phenomena*. 1998;117(1-4):43-76. DOI: 10.1016/S0167-2789(98)80012-2.
8. Kiselev SA, Bickham SR, Sievers AJ. Anharmonic gap modes in a perfect one-dimensional diatomic lattice for standard two-body nearest-neighbor potentials. *Physical Review B*. 1993;48(18):13508-13511. DOI: 10.1103/physrevb.48.13508.
9. Kiselev SA, Sievers AJ. Generation of intrinsic vibrational gap modes in three-dimensional ionic crystals. *Physical Review B*. 1997;55(9): 5755-5758. DOI: 10.1103/PhysRevB.55.5755.
10. Voulgarakis NK, Hadjisavvas G, Kelires PC, Tsironis G.P. Computational investigation of intrinsic localization in crystalline Si. *Physical Review B*. 2004;69:113201. DOI: 10.1103/PhysRevB.69.113201.
11. Murzaev RT, Bachurin DV, Korznikova EA, Dmitriev SV. Localized vibrational modes in diamond. *Physics Letters A*. 2017;381(11):1003-1008. DOI: 10.1016/j.physleta.2017.01.014.
12. Кистанов А.А., Семенов А.С., Мурзаев Р.Т., Дмитриев С.В. Неподвижные и движущиеся дискретные бризеры в ГПУ металле Co. *Фундаментальные проблемы современного материаловедения*. 2014;11(3):322-325.
13. Кистанов А.А., Семенов А.С., Мурзаев Р.Т., Дмитриев С.В. Взаимодействие движущихся дискретных бризеров в ГПУ металле Mg. *Фундаментальные проблемы современного материаловедения*. 2014;11(4-2):572-577.
14. Medvedev NN, Starostenkov MD, Zakharov PV, Pozidaeva OV. Localized oscillating modes in two-dimensional model of regulated Pt₃Al alloy. *Technical Physics Letters*. 2011;37(2):98-101. DOI: 10.1134/S1063785011020106.
15. Семенов А.С., Фомин С.Ю., Жоу К., Соболева Э. Г. Дискретный бризер с жестким типом нелинейности в двумерном биатомном кристалле. *Письма о материалах*. 2017;7(3):327-331. DOI: 10.22226/2410-3535-2017-3-327-331.
16. Семенов А.С., Корзникова Е.А., Дмитриев С.В. Дискретные бризеры с жестким и мягким типом нелинейности в одномерной цепочке с дальнедействующим Морзевским взаимодействием. *Письма о материалах*. 2015;5(1):11-14. DOI: 10.22226/2410-3535-2015-1-11-14.
17. Кистанов А.А., Семенов А.С. Столкновение движущихся дискретных бризеров в двумерном монокристаллическом кристалле. *Фундаментальные проблемы современного материаловедения*. 2014;11(2):241-244.
18. Kistanov AA, Dmitriev SV, Semenov AS. Properties of moving discrete breathers in a monoatomic two-dimensional crystal. *Journal of Experimental and Theoretical Physics*. 2014;119(4):766-771. DOI: 10.1134/S1063776114100045.
19. Kistanov AA, Dmitriev SV, Semenov AS, et al. Interaction of propagating discrete breathers with a vacancy in a two-dimensional crystal. *Technical Physics Letters*. 2014;40(8):657-661. DOI: 10.1134/S1063785014080069.
20. Bachurina OV, Murzaev RT, Korznikova EA, et al. Properties of moving discrete breathers in beryllium. *Physics of the Solid State*. 2018;60(5):989-994. DOI: 10.1134/S1063783418050049.
21. Murzaev RT, Kistanov AA, Dubinko VI, et al. Moving discrete breathers in bcc metals V, Fe and W. *Computational Materials Science*. 2015;98:88-92. DOI: 10.1016/j.commatsci.2014.10.061.
22. Krylova KA, Dmitriev SV, Lobzenko IP, et al. Spherically localized discrete breathers in BCC metals V and Nb. *Computational Materials Science*. 2020;180:109695. DOI: 10.1016/j.commatsci.2020.109695.
23. Казаков А.М., Шарапова Ю.Р., Бабичева Р.И. и др. Моделирование преодоления препятствий в виде пор дислокациями в вольфраме. *Frontier Materials & Technologies*. 2022;(3-1):76-84. DOI: 10.18323/2782-4039-2022-3-1-76-84.

24. Шарапова Ю.Р., Казаков А.М., Семенов А.С., и др. Молекулярно-динамический анализ дисперсионного упрочнения когерентными интерметаллидными фазами в ОЦК вольфраме. *Фундаментальные проблемы современного материаловедения*. 2023;20(4):455-461. DOI: 10.25712/ASTU.1811-1416.2023.04.004.

25. Шарапова Ю.Р., Казаков А.М., Семёнова М.Н., и др. Динамика 2-краудииона и перенос энергии в вольфраме: атомистическое моделирование. *Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова*. 2024;21(4):73-80. DOI: 10.25587/2222-5404-2024-21-4-73-80.

26. Shcherbinin SA, Bebikhov YV, Abdullina DU, et al. Delocalized nonlinear vibrational modes and discrete breathers in a body centered cubic lattice. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*. 2024;135:108033. DOI: 10.1016/j.cnsns.2024.108033.

27. Bachurin DV, Murzaev RT, Abdullina DU, et al. Chaotic discrete breathers in bcc lattice: Effect of the first-and second-neighbor interactions. *Physica D: Nonlinear Phenomena*. 2024;470:134344. DOI: 10.1016/j.physd.2024.134344.

28. Kolesnikov ID, Shcherbinin SA, Bebikhov YV, et al. Chaotic discrete breathers in bcc lattice. *Chaos, Solitons & Fractals*. 2024;178(8):114339. DOI: 10.1016/j.chaos.2023.114339.

29. Bebikhov YV, Naumov EK, Semenova MN, Dmitriev SV. Discrete breathers in a β -FPUT square lattice from in-band external driving. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*. 2024;132(7475):107897. DOI: 10.1016/j.cnsns.2024.107897.

30. Абдуллина Д.У., Бебихов Ю.В., Семенова М.Н., и др. Щелевой дискретный бризер в биатомном кристалле В2. *Фундаментальные проблемы современного материаловедения*. 2025;22(2):184-193. DOI: 10.25712/ASTU.1811-1416.2025.02.006.

31. Shcherbinin SA, Kazakov AM, Bebikhov YV, et al. Delocalized nonlinear vibrational modes and discrete breathers in β -FPUT simple cubic lattice. *Physical Review E*. 2024;109(1):014215. DOI: 10.1103/PhysRevE.109.014215.

32. Page JB. Asymptotic solutions for localized vibrational modes in strongly anharmonic periodic systems. *Physical Review B*. 1990;41(11):7835-7838. DOI: 10.1103/physrevb.41.7835.

33. Abdullina DU, Bebikhov YuV, Semenova MN, Dmitriev SV. Excitation of Moving Discrete Breathers in Square β -FPUT Lattice by External Driving. *Physics of the Solid State*. 2025;67(11):977-982. DOI: 10.1134/S1063783425602346.

34. Bingol S, Erdinc B, Akkus H. Electronic band structure, optical, dynamical and thermodynamic properties of cesium chloride (CsCl) from first-principles. *International Journal for Simulation and Multidisciplinary Design Optimization*. 2015;6:A7. DOI: 10.1051/smdo/2015007.

35. Durukan İK, Çiftçi Y. DFT analysis of mechanical and dynamic properties of CuBe. *Gazi University Journal of Science*. 2022;35(4):1652-1663. DOI: 10.35378/gujs.915127.

References

1. Dolgov AS. On the localization of oscillations in a nonlinear crystal structure. *Physics of the Solid State*. 1986;28(6):1641-1644. (in Russian)

2. Sievers AJ, Takeno S. Intrinsic localized modes in anharmonic crystals. *Physical Review Letters*. 1988;61(8):970-973. (in English) DOI: 10.1103/PhysRevLett.61.970.

3. Flach S, Willis C. Discrete breathers. *Physics Reports*. 1998;295(5):181-264. (in English) DOI: 10.1016/S0370-1573(97)00068-9.

4. Flach S, Gorbach AV. Discrete breathers - advances in theory and applications. *Physics Reports*. 2008;467(1-3):1-116. (in English) DOI: 10.1016/j.physrep.2008.05.002.

5. Sakhnenko VP, Chechin GM. Symmetry Selection Rules in Nonlinear Dynamics of Atomic Systems. *Doklady Akademii Nauk*. 1993;330(3):308-310. (in Russian)

6. Sakhnenko VP, Chechin GM. Mode bushes and normal oscillations for nonlinear dynamical systems with discrete symmetry. *Doklady Akademii Nauk*. 1994;338(1):42-45. (in Russian)

7. Chechin GM, Sakhnenko VP. Interactions between normal modes in nonlinear dynamical systems with discrete symmetry. Exact results. *Physica D: Nonlinear Phenomena*. 1998;117(1-4):43-76. (in English) DOI: 10.1016/S0167-2789(98)80012-2.

8. Kiselev SA, Bickham SR, Sievers AJ. Anharmonic gap modes in a perfect one-dimensional diatomic lattice for standard two-body nearest-neighbor potentials. *Physical Review B*. 1993;48(18):13508-13511. (in English) DOI: 10.1103/physrevb.48.13508.
9. Kiselev SA, Sievers AJ. Generation of intrinsic vibrational gap modes in three-dimensional ionic crystals. *Physical Review B*. 1997;55(9): 5755-5758. (in English) DOI: 10.1103/PhysRevB.55.5755.
10. Voulgarakis NK, Hadjisavvas G, Kelires PC, Tsironis G.P. Computational investigation of intrinsic localization in crystalline Si. *Physical Review B*. 2004;69:113201. (in English) DOI: 10.1103/PhysRevB.69.113201.
11. Murzaev RT, Bachurin DV, Korznikova EA, Dmitriev SV. Localized vibrational modes in diamond. *Physics Letters A*. 2017;381(11):1003-1008. (in English) DOI: 10.1016/j.physleta.2017.01.014.
12. Kistanov AA, Semenov AS, Murzaev RT, Dmitriev SV. Stationary and moving discrete breathers in HCP metal Co. *Fundamental'nye problemy sovremennogo materialovedenia = Basic Problems of Material Science*. 2014;11(3):322-325. (in Russian)
13. Kistanov AA, Semenov AS, Murzaev RT, Dmitriev SV. Interaction of moving discrete breathers in HCP metal Mg. *Fundamental'nye problemy sovremennogo materialovedenia = Basic Problems of Material Science*. 2014;11(4-2):572-577. (in Russian)
14. Medvedev NN, Starostenkov MD, Zakharov PV, Pozidaeva OV. Localized oscillating modes in two-dimensional model of regulated Pt₃Al alloy. *Technical Physics Letters*. 2011;37(2):98-101. (in English) DOI: 10.1134/S1063785011020106.
15. Semenov AS, Fomin SYu, Zhou K, Soboleva EG. Discrete breather with hard-type nonlinearity in a two-dimensional diatomic crystal. *Letter on materials*. 2017;7(3):327-331. DOI: 10.22226/2410-3535-2017-3-327-331. (in Russian)
16. Semenov AS, Korznikova EA, Dmitriev SV. Discrete breathers with hard and soft types of nonlinearity in a one-dimensional chain with long-range Morse interaction.. *Letter on materials*. 2015;5(1):11-14. DOI: 10.22226/2410-3535-2015-1-11-14. (in Russian)
17. Kistanov AA, Semenov AS. Collision of moving discrete breathers in a two-dimensional monatomic crystal. *Fundamental'nye problemy sovremennogo materialovedenia = Basic Problems of Material Science*. 2014;11(2):241-244. (in Russian)
18. Kistanov AA, Dmitriev SV, Semenov AS. Properties of moving discrete breathers in a monoatomic two-dimensional crystal. *Journal of Experimental and Theoretical Physics*. 2014;119(4):766-771. (in English) DOI: 10.1134/S1063776114100045.
19. Kistanov AA, Dmitriev SV, Semenov AS, et al. Interaction of propagating discrete breathers with a vacancy in a two-dimensional crystal. *Technical Physics Letters*. 2014;40(8):657-661. (in English) DOI: 10.1134/S1063785014080069.
20. Bachurina OV, Murzaev RT, Korznikova EA, et al. Properties of moving discrete breathers in beryllium. *Physics of the Solid State*. 2018;60(5):989-994. (in English) DOI: 10.1134/S1063783418050049.
21. Murzaev RT, Kistanov AA, Dubinko VI, et al. Moving discrete breathers in bcc metals V, Fe and W. *Computational Materials Science*. 2015;98:88-92. (in English) DOI: 10.1016/j.commatsci.2014.10.061.
22. Krylova KA, Dmitriev SV, Lobzenko IP, et al. Spherically localized discrete breathers in BCC metals V and Nb. *Computational Materials Science*. 2020;180:109695. (in English) DOI: 10.1016/j.commatsci.2020.109695.
23. Kazakov AM, Sharapova YuR, Babicheva RI, et al. Modeling obstacle overcoming in the form of pores by dislocations in tungsten. *Frontier Materials & Technologies*. 2022;(3-1):76-84. DOI: 10.18323/2782-4039-2022-3-1-76-84. (in Russian)
24. Sharapova YuR, Kazakov AM, Semenov AS, et al. Molecular dynamics analysis of dispersion hardening by coherent intermetallic phases in BCC tungsten *Fundamental'nye problemy sovremennogo materialovedenia = Basic Problems of Material Science*. 2023;20(4):455-461. DOI: 10.25712/ASTU.1811-1416.2023.04.004. (in Russian)
25. Sharapova YuR., Kazakov AM, Semenova MN, et al. Dynamics of a 2-crowdion and energy transfer in tungsten: atomistic modeling. *Vestnik of North-Eastern Federal University* . 2024;21(4):73-80. DOI: 10.25587/2222-5404-2024-21-4-73-80. (in Russian)

26. Shcherbinin SA, Bebikhov YV, Abdullina DU, et al. Delocalized nonlinear vibrational modes and discrete breathers in a body centered cubic lattice. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*. 2024;135:108033. (in English) DOI: 10.1016/j.cnsns.2024.108033.
27. Bachurin DV, Murzaev RT, Abdullina DU, et al. Chaotic discrete breathers in bcc lattice: Effect of the first-and second-neighbor interactions. *Physica D: Nonlinear Phenomena*. 2024;470:134344. (in English) DOI: 10.1016/j.physd.2024.134344.
28. Kolesnikov ID, Shcherbinin SA, Bebikhov YV, et al. Chaotic discrete breathers in bcc lattice. *Chaos, Solitons & Fractals*. 2024;178(8):114339. (in English) DOI: 10.1016/j.chaos.2023.114339.
29. Bebikhov YV, Naumov EK, Semenova MN, Dmitriev SV. Discrete breathers in a β -FPUT square lattice from in-band external driving. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*. 2024;132(7475):107897. (in English) DOI: 10.1016/j.cnsns.2024.107897.
30. Abdullina DU, Bebikhov YuV, Semenova MN, et al. Gap discrete breather in a B2 diatomic crystal. *Fundamental'nye problemy sovremennogo materialovedeniya = Basic Problems of Material Science*. 2025;22(2):184-193. DOI: 10.25712/ASTU.1811-1416.2025.02.006. (in Russian)
31. Shcherbinin SA, Kazakov AM, Bebikhov YV, et al. Delocalized nonlinear vibrational modes and discrete breathers in β -FPUT simple cubic lattice. *Physical Review E*. 2024;109(1):014215. (in English) DOI: 10.1103/PhysRevE.109.014215.
32. Page JB. Asymptotic solutions for localized vibrational modes in strongly anharmonic periodic systems. *Physical Review B*. 1990;41(11):7835-7838. (in English) DOI: 10.1103/physrevb.41.7835.
33. Abdullina DU, Bebikhov YuV, Semenova MN, Dmitriev SV. Excitation of Moving Discrete Breathers in Square β -FPUT Lattice by External Driving. *Physics of the Solid State*. 2025;67(11):977-982. (in English) DOI: 10.1134/S1063783425602346.
34. Bingol S, Erdinc B, Akkus H. Electronic band structure, optical, dynamical and thermodynamic properties of cesium chloride (CsCl) from first-principles. *International Journal for Simulation and Multidisciplinary Design Optimization*. 2015;6:A7. (in English) DOI: 10.1051/smdo/2015007.
35. Durukan İK, Çiftçi Y. DFT analysis of mechanical and dynamic properties of CuBe. *Gazi University Journal of Science*. 2022;35(4):1652-1663. (in English) DOI: 10.35378/gujs.915127.

Сведения об авторах

СЕМЁНОВА Мария Николаевна – к. ф.-м. н., доц. каф. фундаментальной и прикладной математики, Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном, г. Мирный, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0002-7298-0226>, ResearcherID: AAD-2973-2020, Scopus ID: 57204979109, SPIN: 2091-9681, mariya_semyonova86@mail.ru

БЕБИХОВ Юрий Владимирович – д. ф.-м. н., доц., зав. каф. электроэнергетики и автоматизации промышленного производства, Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном, г. Мирный, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-8366-4819>, ResearcherID: JCE-6803-2023, Scopus ID: 35329263600, SPIN: 1566-2739, bebikhov.yura@mail.ru

НАУМОВ Евгений Константинович – аспирант Института физики молекул и кристаллов, Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, г. Уфа, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0002-0320-2797>, Scopus ID: 57798022700, naumov.evg-k@net.ugatu.su

ДМИТРИЕВ Сергей Владимирович – д. ф.-м. н., профессор, зав. лаб. Института физики молекул и кристаллов, Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, г. Уфа, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0002-6744-4445>, ResearcherID: M-9582-2013, Scopus ID: 7102791521, SPIN: 7894-6739, dmitriev.sergey.v@gmail.com

About the authors

Mariya N. SEMENOVA – Cand. of Sci. (Phys. and Math.), Associate Professor, Polytechnic Institute (branch) M.K. Ammosov North-Eastern Federal University in Mirny, Mirny, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-7298-0226>, ResearcherID: AAD-2973-2020, Scopus ID: 57204979109, SPIN: 2091-9681, mariya_semyonova86@mail.ru

Yuriy V. BEBIKHOV – Doct. of Sci. (Phys. and Math.), Associate Professor, Head of the Department of Electric Power Engineering and Industrial Automation, Polytechnic Institute (branch) M.K. Ammosov North-Eastern Federal University in Mirny, Mirny, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-8366-4819>, ResearcherID: JCE-6803-2023, Scopus ID: 35329263600, SPIN: 1566-2739, bebikhov.yura@mail.ru

Evgeny K. NAUMOV – Graduate Student of the Institute of Physics of Molecules and Crystals, Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-0320-2797>, Scopus ID: 57798022700, naumov.evg-k@net.ugatu.su

Sergey V. DMITRIEV – Doct. of Sci. (Phys. and Math.), Professor, Head of laboratory of the Institute of Physics of Molecules and Crystals, Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-6744-4445>, ResearcherID: M-9582-2013, Scopus ID: 7102791521, SPIN: 7894-6739, dmitriev.sergey.v@gmail.com

Вклад авторов

Семёнова М. Н. – методология, визуализация, ресурсное обеспечение исследования

Бebихов Ю. В. – проведение статистического анализа, получение финансирования, создание черновика рукописи

Наумов Е. К. – программное обеспечение, администрирование данных, проведение исследования

Дмитриев С. В. – разработка концепции, верификация данных, редактирование рукописи.

Authors' contribution

Mariya N. Semenova – methodology, visualization, resources

Yuriy V. Bebikhov – formal analysis, funding acquisition, writing-original draft

Evgeny K. Naumov – software, data curation, investigation

Sergey V. Dmitriev – conceptualization, validation, writing-review & editing.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The authors declare no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Received 25.09.2025

Поступила после рецензирования / Revised 15.10.2025

Принята к публикации / Accepted 03.11.2025

УДК 528.8

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-79-93>

Оригинальная научная статья



Влияют ли выбросы от сильных пожаров на образование серебристых облаков?

О. В. Тыщук¹ ✉, О. А. Томшин¹, В. С. Стародубцев¹, П. Г. Мордовской²

¹Институт космофизических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера СО РАН,
г. Якутск, Российская Федерация

²Якутский научный центр СО РАН, г. Якутск, Российская Федерация

✉ oleSmile@mail.ru

Аннотация

В данной работе представлен анализ фотоснимков серебристых облаков, сделанных 30 июня 2021 года над центральной частью Якутии. Они отличались своей яркостью и формой в виде размытых вытянутых параллельных полос из флера и множества перпендикулярных им четких волн. Эти волны на облаках демонстрируют «след» от распространения внутренних гравитационных волн из нижних слоев атмосферы в верхние. Описаны условия образования и наблюдения серебристых облаков. По спутниковым данным Aura MLS о влагосодержании и температуре мезопаузы, вычислена температура замерзания водяного пара. Увеличивающаяся частота обнаружения серебристых облаков взаимосвязана с ростом концентрации метана в атмосфере. Одним из мощных источников выбросов парниковых газов является горение биомассы. Летом 2021 г. в Якутии наблюдались экстремально сильные лесные пожары за последние четыре десятилетия. Об этом свидетельствуют данные зарегистрированных термоточек спутникового прибора MODIS, VIIRS. Возник вопрос: «Влияют ли выбросы от сильных пожаров на образование серебристых облаков?». С этой целью построены карты распределения концентрации метана по данным прибора AIRS с наложением полей ветров по данным реанализа NCEP/NCAR. Сильный антициклон в конце июля 2021 года способствовал интенсификации лесных пожаров и значительному росту содержания метана в атмосфере в центральной части Якутии. Такие метеоусловия и распространение внутренних гравитационных волн могли оказать влияние на вертикальный перенос молекул метана, которые, вероятно в ходе химических реакций в стратосфере, преобразовались в молекулы воды. Увеличение влагосодержания мезопаузы могло быть одной из составляющих причин образования ярких серебристых облаков 30 июня 2021 года.

Ключевые слова: серебристые облака, мезосфера, Aura MLS, температура верхней атмосферы, влагосодержание верхней атмосферы, внутренние гравитационные волны, пожары, метан, тропосфера, термоточки

Финансирование. Работа выполнена за счет гранта Российского научного фонда (проект № 25-27-20119)

Благодарности: Выражаем благодарность за предоставленные снимки серебристых облаков фотографу-любителю – графическому дизайнеру компании MOST Софронову Андрею Андреевичу

Для цитирования: Тыщук О. В., Томшин О. А., Стародубцев В. С., Мордовской П. Г. Влияют ли выбросы от сильных пожаров на образование серебристых облаков? *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 79–93. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-79-93

Original article

Do emissions from severe fires influence the formation of noctilucent clouds?

Olesya V. Tyshchuk¹ ✉, Oleg A. Tomshin¹, Vadim S. Starodubtsev¹, Petr G. Mordovskoi²

¹Yu.G. Shafer Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy SB RAS,
Yakutsk, Russian Federation

²The Yakut Scientific Centre SB RAS, Yakutsk, Russian Federation
✉ oleSmile@mail.ru

Abstract

This paper presents analysis of photographs of noctilucent clouds taken on June 30, 2021, over the central part of Yakutia. They were distinguished by their brightness and shape in the form of blurred elongated parallel stripes of haze and many clear waves perpendicular to them. These waves on the clouds demonstrate a "trace" from the propagation of internal gravity waves from the lower layers of the atmosphere to the upper ones. The conditions for the formation and observation of noctilucent clouds are described. Based on Aura MLS satellite data on moisture content and mesopause temperature, the freezing temperature of water vapor was calculated. The increasing frequency of detection of noctilucent clouds is associated with an increase in the concentration of methane in the atmosphere. One of the powerful sources of greenhouse gas emissions is biomass combustion. In the summer of 2021 in Yakutia, extremely strong forest fires were observed over the past four decades. This is evidenced by the active fire data from MODIS and VIIRS sensors. The question arose: "Do emissions from severe fires affect the formation of noctilucent clouds?" For this purpose, methane concentration distribution maps were constructed based on AIRS data, with wind fields from NCEP/NCAR reanalysis data. A strong anticyclone at the end of July 2021 contributed to intensification of forest fires and significant increase in the methane content in the atmosphere in central Yakutia. Such meteorological conditions and the propagation of internal gravity waves could have affected the vertical transport of methane molecules, which likely were transformed into water molecules during chemical reactions in the stratosphere. An increase in the moisture content of the mesosphere could have been one of the components of the cause of the formation of bright noctilucent clouds on June 30, 2021.

Keywords: noctilucent clouds, mesosphere, Aura MLS, upper atmosphere temperature, upper atmosphere moisture content, internal gravity waves, fires, methane, troposphere, thermal point

Funding. This work was carried out as part of a project with financial support from the Russian Science Foundation (RSF) (project No. 25-27-20119)

Acknowledgments: The authors acknowledge for the provided photographs of noctilucent clouds to amateur photographer and graphic designer of the MOST company Andrey A. Sofronov

For citation: Tyshchuk O. V., Tomshin O. A., Starodubtsev V. S., Mordovskoi P. G. Do emissions from severe fires influence the formation of noctilucent clouds? *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 79–93. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-79-93

Введение

С развитием цифровых технологий все больше людей знают и интересуются таким явлением, как серебристые облака. Благодаря этому научное сообщество получает множество фотографий серебристых облаков от фотографов-любителей с разных уголков планеты, что является важным дополнением к материалам для

изучения этого редкого явления. Серебристые облака (полярные мезосферные облака) – это скопление ледяных кристаллов, взвешенных в атмосфере на высоте 80–85 км (иногда разброс высот может достигать значений от 60 до 118 км), которые видны в сумерках после заката или перед восходом Солнца. Наблюдаются в летние месяцы в средних широтах между 45° и 65°, чаще встречаются в интервале широт 55°–60° [1].

Первые упоминания о серебристых облаках датированы 1883 годом в Англии, где во время сумерек Роберт Лесли наблюдал совсем другие, словно подсвеченные фосфорной краской, облака [2]. Он понял, что эти светящиеся серебристо-белые облака находятся на очень большой высоте, ведь обычные облака в сумерках уже были темными и лишь немного подсвечивались даже при полной Луне. В России серебристые облака впервые отмечались Цераским в 1885 году [3] и описывались как «длинные, ослепительно серебристые полосы, перекрещивающиеся или параллельные горизонту, изменяются довольно медленно и столь резки, что их можно удерживать в поле зрения телескопа». В том же году Джесси [4] опубликовал первые снимки серебристых облаков и официально ввел этот термин в науку.

Сформировалась первая, «вулканическая», гипотеза об образовании серебристых облаков, согласно которой выбросы водяного пара в результате извержения вулкана Кракатау 27 августа 1883 г. сконденсировались в мезосфере [5]. Однако в дальнейшем данная гипотеза не нашла своего подтверждения после серии других мощных вулканических извержений [6]. Вторая, «метеорная», гипотеза зародилась после падения Тунгусского метеорита 30 июня 1908 г. Согласно этой гипотезе, частицы серебристых облаков сформированы продуктами испарения метеоров, влетающих в земную атмосферу [7]. В середине 1920-х гг. появилась третья, «ледяная», гипотеза [8], в которой предполагалось, что серебристые облака состоят из кристалликов льда, образованных в результате конденсации водяного пара при очень низких температурах (порядка 160 К [9]). Вестин в 1934 г. собрал предыдущие исследования и объединил все три гипотезы в одну, опубликовав большой итоговый обзор [10]. По сей день в научном сообществе считается, что серебристые облака в мезосфере состоят из ледяных кристаллов, сформированных при температуре конденсации водяного пара 140–150 К, центрами которых оказываются остатки метеорных частиц, космическая и вулканическая пыль. В послевоенные годы стремительно продолжилось изучение серебристых облаков: начались систематические наблюдения во всех странах, был объяснен широтный и сезонный эффекты видимости серебристых облаков, создана их морфологическая классификация форм, проведены фотометрические и поляриметрические наблюдения для оценки размеров частиц, разработаны методы определения высот облаков по фотографиям, снятым из двух пунктов [11].

Классификация [12] форм серебристых облаков:

1) флер – туманообразная пелена белого цвета с голубоватым подтоном и мерцающим сиянием. Флер нередко предшествует (за полчаса-час) появлению других типов форм серебристых облаков;

2) полосы – параллельные друг другу или переплетающиеся под небольшим углом структуры, образованные из масс флера под воздействием воздушных потоков или других благоприятных для них условий;

3) волны являются видимым индикатором волновых процессов в верхней атмосфере, в частности внутренних гравитационных волн (ВГВ) и боров [13]. Подразделяются на три типа: гребешки (ВГВ типа «ряби»), гребни (ВГВ типа «полосы»), волнообразные изгибы;

4) вихри – завихрения других типов форм серебристых облаков от нескольких десятков градусов до полного скручивания в кольцо.

В настоящее время вероятность увидеть серебристые облака невооруженным взглядом сильно возросла по сравнению с прошлым. Научное сообщество уже давно говорит о влиянии глобального изменения климата. Однако это касается не глобального изменения температур (глобального потепления), а изменения концентрации парниковых газов (углекислый газ, метан, водяной пар и др.) в атмосфере. Углекислый газ (CO_2) оказывает значительное влияние на температуру, увеличение его концентрации приводит к большому охлаждению в средней и нижней мезосфере. Известно, что низкие температуры являются причиной зарождения ледяных частиц, но они мало влияют на видимость серебристых облаков, поскольку обладают наименьшими размерами и мало рассеивают света. Видимость серебристых облаков определяется количеством водяного пара (H_2O), который оказывает воздействие на увеличение размера ледяных частиц [14]. Источниками H_2O в мезосфере могут быть:

1. Метан. Рост концентрации H_2 напрямую связан с увеличением концентрации метана (CH_4) в атмосфере, который сильно возрос с началом индустриализации, что совпадает с периодом начала наблюдения серебристых облаков [15]. До начала индустриальной эры значение концентрации CH_4 колебалось в пределах 625–675 ppb, а примерно с 1750 г. начало систематически расти, достигнув к концу XX века уровня ~1500 ppb [16]. Сейчас глобальные концентрации метана в приповерхностном слое достигли 1800 ppb и более. Молекулы CH_4 довольно устойчивы в атмосфере и взаимодействуют лишь с очень активными веществами – молекулами гидроксила (ОН), а также с атомами хлора и возбужденными атомами кислорода. В результате из CH_4 образуется формальдегид, который является существенным источником озона (O_3). Исчезновение одной молекулы CH_4 приводит к возникновению 3,75 молекул O_3 , одной молекулы CO_2 , 1,25 молекулы H_2O , 1,5 радикала ОН [17]. В свою очередь радикалы ОН образуют атомарный кислород (O_2), оксид углерода, водород и водородные радикалы [18]. В конечном итоге после множества циклов цепных химических реакций (около 20 циклов) каждая молекула CH_4 в тропосфере и стратосфере преобразуется в одну или две молекулы H_2O в нижней мезосфере [19].

2. Вулканизм. При некоторых видах извержения вулканов в атмосферу выбрасывается огромное количество мельчайших пылевых частиц (вулканический пепел) и таких газов, как диоксид серы, H_2O , CO_2 , а также галогенных соединений, достигающих самых верхних слоев атмосферы [20]. При условии низких температур на вулканическом пепле конденсируется H_2O , превращаясь в кристаллики льда. Первые наблюдения серебристых облаков, вероятно, все же были вызваны мощным извержением вулкана Кракатау, о котором в данной работе упоминалось ранее. Однако крупные вулканические извержения на Земле происходят не так часто, чтобы быть постоянным источником H_2O в мезосфере. Вулканизм скорее является неким частным случаем.

3. Тропосфера. Около половины стратосферного содержания H_2O возникает в экваториальной тропической тропосфере в результате подъема воздуха в ячейке Хэдли [21]. При конвективном подъеме воздуха, где вблизи тропопаузы температура падает ниже точки росы, большая часть H_2O конденсируется и образуются облака, и лишь совсем небольшая часть H_2O попадает в стратосферу. Молекулы H_2O в стратосфере подвергаются фотолизу, расщепляясь на кислород и водород, который в дальнейшем может участвовать в химических реакциях.

4. Солнечная цикличность. Существует мнение, что серебристые облака чаще всего происходят в периоды минимальной солнечной активности [22]. Ультрафиолетовое излучение, исходящее от Солнца, расщепляет молекулы H_2O , уменьшая тем самым количество, необходимое для образования серебристых

облаков. Впрочем, исследования показали такую зависимость только для южных полярных широт. Связь частоты обнаружения серебристых облаков с солнечным циклом для северных широт не обнаружена.

Рассмотрев возможные виды источников водяного пара в мезосфере, который является одним из важных составляющих формирования серебристых облаков, можно сделать вывод о наибольшей значимости вклада метана. Парниковые газы полностью поступают в атмосферу с земной поверхности и имеют большое время жизни (~10 лет) [23]. Характерное время вертикального переноса CH_4 в тропосфере составляет ~1 месяц [24]. Промежуточные продукты реакции, такие как формальдегиды, пребывают в атмосфере от 7 до 70 ч, а неустойчивые молекулы и свободные радикалы (O_2 , OH и т. д.) от доли до нескольких секунд [25]. Следует учесть, что все химические процессы в атмосфере зависят от интенсивности солнечной радиации и погодных условий (температура, сила ветра, облачность, осадки). Содержание CH_4 определяется естественными (заболоченные территории, пожары и т.д.) и антропогенными (домашний скот, добывающая промышленность и т. д.) источниками. Существенное влияние на изменение в межгодовой изменчивости выбросов парниковых газов оказывают обширные пожары [26]. В Якутии в 2021 г. наблюдались экстремально сильные лесные пожары за последние четыре десятилетия [27]. Поэтому в рамках данного исследования возник вопрос о значимости вклада выбросов CH_4 от горения лесных массивов в образование серебристых облаков.

Целью работы является изучение особенностей формирования серебристых облаков в географических условиях территории Якутии и возможного влияния выбросов от лесных пожаров на их образование.

Материалы и методы исследования

В данной работе представлены изображения серебристых облаков, полученные с помощью фотокамер телефонов Apple iPhone 11 и Apple iPhone 11 Pro Max. Разрешение матрицы фотокамер – 4032x3024 пикселей. Время экспозиции – 0,125 сек. Число диафрагмы – f/1,8. Фокусное расстояние – 26 мм. Автоматическая экспозиция и баланс белого.

Анализ температуры верхней атмосферы и концентрации водяного пара осуществлялся с помощью данных прибора MLS (Microwave Limb Sounder) на борту спутника NASA EOS Aura. Данные версии v.5 загружены с официального сайта (<https://mls.jpl.nasa.gov/>). Горизонтальное разрешение варьирует от ~170 км в стратосфере до ~740 км в мезосфере. Точность измерения температуры изменяется от ~0,5 К в нижней стратосфере до ~2,5 К в мезосфере. Используемые в работе данные Aura MLS о температуре и концентрации водяного пара прошли процедуру фильтрации на основе критериев качества данных, согласно рекомендациям разработчиков алгоритмов прибора.

Информация о действующих природных пожарах в работе основана на данных о термоточках (очагах горения) спектро радиометра MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) на борту спутников NASA EOS Terra, Aqua и радиометра VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) на борту спутников S-NPP, NOAA-20. Данные получены из архива системы FIRMS (Fire Information for Resource Management System, <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/>).

Для построения среднесуточных карт распределения концентрации CH_4 был использован набор данных AIRX3STD v.7 прибора AIRS (Atmospheric Infrared Sounder), установленного на спутнике NASA EOS Aqua. Для полярного региона наибольшая чувствительность алгоритма восстановления данных находится на барической высоте 400-500 гПа. Набор данных представляет собой двумерные



Рис. 1. Серебристые облака над городом Якутском (62°2 с. ш., 129°4 в. д.), зафиксированные на фотоснимке 30 июля 2021 года а) в 14:10 UT в направлении на восток б) в 16:58 UT на север

Fig. 1. Noctilucent clouds over the city of Yakutsk (62°2 N, 129°4 E), recorded in a photograph on July 30, 2021 а) at 14:10 UT in the direction to the east б) at 16:58 UT to the north

карты среднесуточного распределения концентрации метана с разрешением $1 \times 1^\circ$. Набор данных доступен на официальном сайте (<https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>).

Применяются данные реанализа NCEP (National Centers for Environmental Prediction) и NCAR (National Center for Atmospheric Research) для анализа среднесуточных значений скорости и направления ветра [28]. Данные доступны на официальном сайте (<https://psl.noaa.gov/>).

Результаты и обсуждение

В данной работе представлены фотографические наблюдения серебристых облаков 30 июля 2021 года. Снимки в этот день получены с двух точек в центральной части Якутии. В первой точке снимки серебристых облаков (рис. 1) были сделаны в г. Якутске (62°2 с. ш., 129°4 в. д.) в 14:10 UT (LT=UT+9 ч) в направлении на восток и в 16:58 UT в направлении на север.

Во второй точке снимок серебристых облаков (рис. 2) был сделан в п. Ус-Кюель (62°4 с. ш., 131°6 в. д.) в 16:11 UT [29] в направлении на северо-восток. Серебристые облака на всех фотоснимках яркие, имеют форму размытых вытянутых параллельных полос из флера и перпендикулярных им четких волн, которые являются индикатором ВГВ.



Рис. 2. Серебристые облака над поселком Ус-Кюель (62°4 с. ш., 131°6 в. д.), зафиксированные на фотоснимке 30 июля 2021 года в 16:11 UT в направлении на северо-восток [29]

Fig. 2. Noctilucent clouds over the village of Us-Kyuel (62°4 N, 131°6 E), recorded in a photograph on July 30, 2021 at 16:11 UT in the direction to the northeast [29]

Поля серебристых облаков служат индикатором определенного температурно-влажностного режима мезосферы. Температура замерзания воды в атмосфере с высотой становится ниже 273,5 К (0 °C) из-за особенностей химической водородной связи. Чтобы вычислить температуру замерзания водяного пара (T_s) на высоте серебристых облаков, необходимо воспользоваться уравнением, приведенным в работе Гадсдена [30], которое было определено по формуле Кирхгофа и уравнению Клаузиуса-Клапейрона:

$$\ln p = 28,548 - \frac{6077,4}{T_s}, \quad (1)$$

где p – давление насыщенного водяного пара надо льдом, Н/м²; T_s – температура замерзания водяного пара, К.

Зарождение ледяных частиц происходит при больших значениях коэффициента насыщения (S). При $S > 1$ ледяные частицы будут расти, а при $S < 1$ – испаряться [31]. Это коэффициент находится по формуле:

$$S = \frac{p_{H_2O}}{p}, \quad (2)$$

где p_{H_2O} – парциальное давление водяного пара, Н/м².

Парциальное давление водяного пара в точке замерзания будет соответствовать значению давления насыщенного водяного пара над льдом (p). Парциальное давление водяного пара и абсолютная влажность связаны друг с другом уравнением [32]:

$$p = K_{H_2O} * p_g, \quad (3)$$

где K_{H_2O} – концентрация водяного пара, VMR; p_g – геопотенциальная высота, Н/м².

В результате получаем итоговую формулу T_s на высоте серебристых облаков:

$$T_s = \frac{6077,4}{28,548 - \ln(K_{H_2O} * p_g)}. \quad (4)$$

Вычислив температуру замерзания водяного пара, можно определить вероятность образования и существования серебристых облаков. Для этого находится разность температуры (ΔT) между измеренной температурой (T) и вычисленной температурой замерзания водяного пара T_s [33]:

$$\Delta T = T - T_s. \quad (5)$$

Номинальная высота наблюдения серебристых облаков 80–85 км. Образование ледяных частиц происходит на уровне мезопаузы, затем за время своего нарастания они опускаются вниз, в мезосферу, под действием силы тяжести. Высота мезопаузы над центральной Якутией в летние месяцы снижается до ~85 км. В связи с этим спутниковые данные Aura MLS о содержании водяного пара K_{H_2O} и температуре T отобраны на геопотенциальной высоте $p_g=0,2$ Н/м² (0,002 гПа), что соответствует ~86 км. Была построена карта разности ΔT (рис. 3) с использованием линейного интерполирования средствами библиотеки SciPy для языка программирования Python. Отрицательные значения $\Delta T < 0$ (синие и голубые цвета) являются благоприятным условием для образования и существования серебристых облаков.

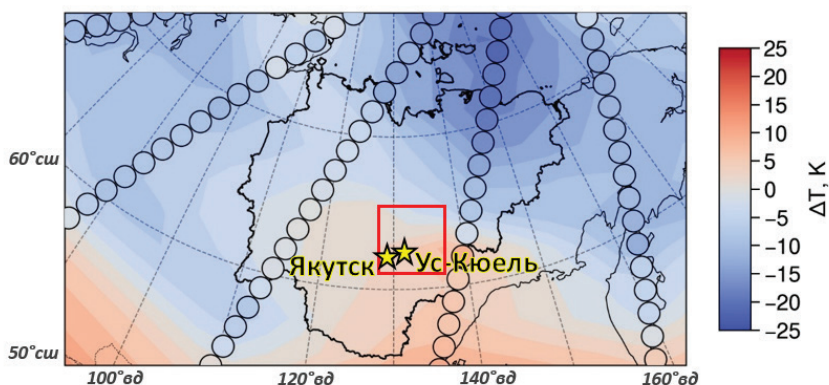


Рис. 3. Карта разности температуры ΔT между измеренной и вычисленной температурой замерзания водяного пара на геопотенциальной высоте 0.002 гПа (~86 км) 30 июля 2021 г. Кружками отмечены измерения Aura MLS. Область наблюдения серебристых облаков выделена красной рамкой. Звездочками отмечены пункты наблюдения г. Якутск и п. Ус-Кюель

Fig. 3. Map of the temperature difference ΔT between the measured and calculated freezing point of water vapor at a geopotential height of 0.002 hPa (~86 km) on July 30, 2021. Circles mark Aura MLS measurements. The observation area of noctilucent clouds is highlighted with a red frame. Asterisks mark the observation points of Yakutsk and Ush-Kyuelya

Серебристые облака видны, когда Солнце подсвечивает ледяные частицы, находясь ниже горизонта от 6° до 15° [30]. Этот промежуток времени включает в себя период навигационных сумерек (от 6° до 12°) и часть астрономических суток (от 12° до 18°). Благоприятный отрезок времени для отслеживания серебристых облаков 30 июля 2021 года в пунктах наблюдения, обозначенных звездочками, находился между 13:34 UT (22:34 LT) и 17:18 UT (02:18 LT). В этот промежуток времени были сделаны фотоснимки серебристых облаков: в 14:10 UT (23:10 LT) и в 16:58 UT (01:58 LT) над г. Якутском и в 16:11 UT (01:11 LT) над п. Ус-Кюель. К сожалению, спутник в это время пролетал в северном направлении над областью южнее 52° с. ш., и траектория полета проходила мимо области наблюдения за серебристыми облаками, обозначенной красной рамкой. Время пролета спутника в максимальной близости от пунктов наблюдения 17:28 UT (восточнее п. Ус-Кюель) и 19:06 UT (западнее г. Якутска), где разница температур ΔT составила 9,3 К и -0,8 К соответственно. Интерполяция данных показывает, что ΔT в области наблюдения серебристых облаков положительная, но приближена к значению 0 К. Нужно принимать во внимание, что данные Aura MLS обладают определённой погрешностью измерений. Однако полученная карта все же позволяет проанализировать общую картину температурно-влажностного режима мезосферы.

Серебристые облака образуются в среднем за 1–2 дня [34]. На формирование ледяных частиц оказывают влияние температура и влажность, которые в свою очередь изменяются от концентрации CO_2 и CH_4 соответственно. Температура мезосферы в центральной части Якутии по спутниковым данным Aura MLS в конце июля 2021 года имела характерные для летних месяцев значения (130–150 К) (рис. 4а). Тогда как содержание H_2O в мезосфере претерпевало значительные изменения (рис. 4б). В день наблюдения серебристых облаков $K_{\text{H}_2\text{O}}$ в мезосфере имело наибольшее значение по сравнению с другими днями. Время жизни H_2O в мезосфере невелико и составляет ~10 суток [22].

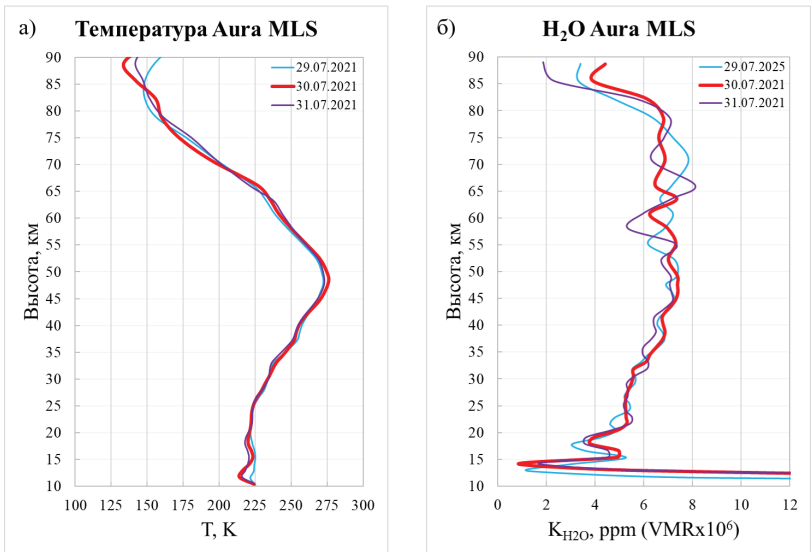


Рис. 4. Спутниковые данные Aura MLS о ночной температуре T и содержании водяного пара $K_{\text{H}_2\text{O}}$ для центральной части Якутии в день наблюдения за серебристыми облаками (красным), за сутки до (голубым) и после (фиолетовым)

Fig. 4. Aura MLS satellite data on night-time temperature T and water vapor content $K_{\text{H}_2\text{O}}$ for the central part of Yakutia on the day of observation of noctilucent clouds (red), the day before (blue) and after (purple)

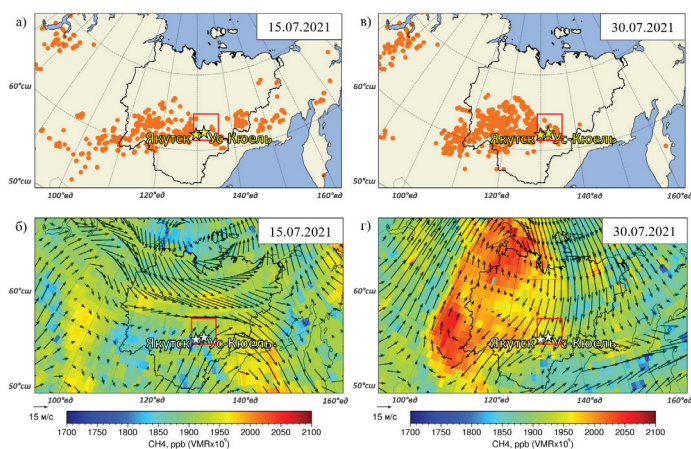


Рис. 5. а, в) Карты зарегистрированных термоточек по данным приборов MODIS, VIIRS на территории Якутии, обозначенные оранжевым; б, г) Распределение концентрации CH_4 и поле ветров на геопотенциальной высоте 400 гПа (~ 8 км), по данным реанализа NCEP/NCAR, 15 и 30 июля 2021 г. Область наблюдения серебристых облаков выделена красной рамкой. Звездочками отмечены пункты наблюдения г. Якутск и п. Ус-Кюель

Fig. 5. a, c) Maps of registered hotspots according to MODIS, VIIRS instruments in Yakutia, marked in orange. b, d) Distribution of CH_4 concentration and wind field at a geopotential height of 400 hPa (~ 8 km) according to NCEP/NCAR reanalysis data on July 15 and 30, 2021. The observation area of noctilucent clouds is highlighted with a red frame. The observation points of Yakutsk and Us-Kyuelya are marked with asterisks

В Якутии в 2021 г. наблюдались экстремально сильные пожары. Общее количество очагов составило рекордные $\sim 150\,000$ термоточек. На рис. 5а, 5в показаны зарегистрированные термоточки (очаги активного горения) на территории Якутии 15 и 30 июля 2021 года по спутниковым данным приборов MODIS, VIIRS. На рис. 5б и 5г построены карты распределения концентрации метана по данным прибора AIRS, с наложением полей ветров по данным реанализа NCEP/NCAR, за те же даты на геопотенциальной высоте 400 гПа. На рис. 5б за 15 июля 2021 г. виден преобладающий западный перенос воздушных масс. Максимум интенсивности лесных пожаров в регионе пришелся на период с 24 июля по 12 августа. В результате горения биомассы высвобождается большое количество парниковых газов, в том числе CO_2 и CH_4 . На рис. 5г видно, что 30 июля 2021 г. над западной частью Якутии располагался сильный антициклон, который наблюдался с конца июля до середины августа и являлся причиной засушливых погодных условий и низких скоростей ветра, что привело к большому накоплению выбросов лесных пожаров в атмосфере в этом регионе. Среднесуточная концентрация CH_4 на высоте 400 гПа в данный день была около 2050 ppb, что значительно превышает среднегодовое значение CH_4 для июля, которое составляет ~ 1885 ppb. Сильные конвективные потоки воздуха, образующиеся над очагами массивных лесных пожаров, способны поднимать продукты горения на значительные высоты [27]. Можно предположить, что CH_4 , выделившийся при горении биомассы, в сложившихся метеоусловиях мог подняться в стратосферу, где в процессе химических реакций преобразовался в молекулы H_2O , которые могли достичь мезосферы. Это могло повлиять на влагосодержание мезопаузы, что впоследствии привело к образованию ярких серебристых облаков, которые наблюдались над г. Якутском и п. Ус-Кюеля 30 июля 2021 г.

На всех фотоснимках серебристых облаков 30 июля 2021 года хорошо видны волновые периодические структуры. Атмосферные волны, распространяясь вверх из нижних слоев атмосферы (тропосфера) через среднюю атмосферу (стратосфера), как бы оставили свой «след» на серебристых облаках (мезосфера). Поэтому серебристые облака могут служить видимым индикатором внутренних гравитационных волн. Источниками генерации ВГВ в тропосфере могут быть активные метеорологические процессы, орографические особенности местности, импульсные источники, сдвиг ветра, циркуляционные диполи и атмосферные фронты. ВГВ оказывают влияние на потоки импульса и энергии, вызывая турбулентное перемешивание атмосферы посредством инверсии среднего зонального и меридионального ветров [35]. В стратосфере такой эффект оказывает незначительное влияние на тепловой режим и состав атмосферы. Однако намного сильнее этот эффект проявляется в мезосфере и термосфере из-за увеличивающейся с высотой диссипации энергии, что является причиной теплой зимней и холодной летней мезопаузы. Возможно, ВГВ могли оказать дополнительное влияние на перемешивание парниковых газов в стратосфере и изменили содержание водяного пара в мезосфере.

Заключение

В данной работе представлены фотографические наблюдения серебристых облаков 30 июля 2021 г., сделанные в двух точках центральной части Якутии: г. Якутск и п. Ус-Кюель. Серебристые облака имеют форму размытых вытянутых параллельных полос из флера и перпендикулярных им четких волн, которые являются индикатором внутренних гравитационных волн.

В попытке выявить причину зарождения серебристых облаков проанализированы спутниковые данные Aura MLS о содержании водяного пара и температуре, благодаря чему вычислена температура замерзания водяного пара в мезосфере. Карта разности между измеренной температурой и вычисленной температурой замерзания водяного пара в мезосфере не показала в области наблюдения серебристых облаков благоприятных условий для их образования и существования, однако значения были близки к благоприятным.

Во время наблюдения серебристых облаков территория Якутии была охвачена сильными лесными пожарами. Самый пик пришелся на период с 24 июля по 12 августа, когда центральная часть Якутии оказалась под воздействием сильного антициклона. Сложившиеся метеоусловия привели к большому накоплению выбросов лесных пожаров в данном регионе. В результате концентрация метана значительно превысила среднегодовое значение. Сделано предположение, согласно которому высвобождающийся при горении биомассы метан подвергся вертикальному переносу и повлиял на содержание водяного пара в атмосфере, что могло явиться причиной образования ярких серебристых облаков, которые наблюдались над г. Якутском и п. Ус-Кюель 30 июля 2021 г.

Л и т е р а т у р а

1. Наблюдения серебристых облаков в СССР. Каталог данных, 1957-1987. Москва: Б. и.; 1989:174.
2. Leslie R. Sky Glows. *Nature*. 1885;32:245. DOI: 10.1038/032245a0.
3. Цераский В. *Избранные работы по астрономии*. Москва: Гос. изд-во техн.-теорет. лит.; 1953:196.
4. Jesse O. Auffallende Abenderscheinungen am Himme. *Meteorol. Z.* 1885;2:311-312. (на нем. яз.)
5. Kohlrausch W. Zur Höhe der Wolken. *Annalen der Physik*. 1887;267;(8):1047-1048. (на нем. яз.)

6. Бронштэн В. *Серебристые облака и их наблюдение*: Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы; 1984:128.
7. Кулик Л.А. К вопросу о связи метеоритов с кометами. *Мироведение*. 1926;15;(2):173-178.
8. Wegener A. Die Temperatur der obersten Atmosphärenschichten. *Meteorol. Z.* 1925;42:402-405. (на нем. яз.)
9. Humphreys W. J. NACREOUS AND NOCTILUCENT CLOUDS. *Monthly Weather Review*. 1933;61;(8):228-229. DOI: [https://doi.org/10.1175/1520-0493\(1933\)61<228:NANC>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0493(1933)61<228:NANC>2.0.CO;2).
10. Vestine E. Noctilucent clouds. *J. Astron. Soc.* 1934;28:49-272,303-317.
11. Васильев О. Астрофизические исследования серебристых облаков: Дис. ...канд. ф.-м. н. Ленинград; 1967:85.
12. Бронштэн В., Гришин Н. *Серебристые облака*. Москва: Наука; 1970:359.
13. Николашкин С.В., Колтовской И.И., Титов С.В. и др. Параметры внутренних гравитационных волн по наблюдениям серебристых облаков в Якутске. *Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова*. 2024;21(3):50-58. DOI: 10.25587/2222-5404-2024-21-3-50-58.
14. Thomas GE., Olivero J. Noctilucent clouds as possible indicators of global change in the mesosphere. *Adv. Space Res.* 2001;28;(7):937-946. DOI: 10.1016/S0273-1177(01)80021-1.
15. Lübken F., Berger U., Baumgarten G. On the Anthropogenic Impact on Long-Term Evolution of Noctilucent Clouds. *Geophys. Res. Lett.* 2018; 45;(13):6681-6689. DOI: 10.1029/2018GL077719.
16. Nisbet EG., Dlugokencky EJ., Manning MR. et al. Rising atmospheric methane: 2007–2014 growth and isotopic shift. *Global Biogeochemical Cycles*. 2016;30;(9):1356-1370. DOI: 10.17863/CAM.6326. DOI:10.17863/CAM.6326.
17. Бажин Н.М. *Метан в окружающей среде*. Новосибирск: ГПИТБ СО РАН; 2010;93:56.
18. Кислов А.В., Суркова Г.В. *Климатология*. Москва: НИЦ ИНФРА; 2023:324.
19. Hurst DF., Dutton GS., Romashkin PA. et al. Closure of the total hydrogen budget of the northern extratropical lower stratosphere. *JGR:Atmospheres: Atmospheres*. 1999;104;(D7):8191-8200. DOI: 10.1029/1998JD100092.
20. Evan S., Brioude J., Rosenlof K.H. et al. Rapid ozone depletion after humidification of the stratosphere by the Hunga Tonga Eruption. *Science*. 2023;382;(6668):eadg2551. DOI: 10.1126/science.adg2551.
21. Zhou X., Geller MA., Zhang M. Cooling trend of the tropical cold point tropopause temperatures and its implications. *JGR:Atmospheres*. 2001; 106;(D2):1511-1522. DOI: 10.1029/2000JD900472.
22. Thomas GE., McPeters RD., Jensen EJ. Satellite observations of polar mesospheric clouds by the solar backscattered ultraviolet spectral radiometer: Evidence of a solar cycle dependence. *JGR:Atmospheres*. 1991; 96; (D1):927-939.
23. Stocker TF., D. Qin, Plattner G.-K. et al. *IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. NY: Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York; 2013.
24. Eliseev AV. GLOBAL METHANE CYCLE: A REVIEW. *Fundamental and Applied Climatology*. 2018;1:52-70. DOI: 10.21513/2410-8758-2018-1-52-70.
25. Халиков И.С. Формальдегид в атмосферном воздухе: источники поступления и пути удаления. *Экологическая химия*. 2019;28;(6):307-317. DOI: 10.25996/6854.2024.24.75.001.
26. Ciais P., Sabine C., Bala G. et al. Carbon and Other Biogeochemical Cycles. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working group I contribution to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. NY: Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York; 2013.
27. Tomshin O., Solovyev V. Features of the Extreme Fire Season of 2021 in Yakutia (Eastern Siberia) and Heavy Air Pollution Caused by Biomass Burning. *Remote Sensing*. 2022;14;(19):4980. DOI: 10.3390/rs14194980.
28. Kalnay E., Kanamitsu M., Kistler R. et al. The NCEP/NCAR 40-Year Reanalysis Project. *Bulletin of the American Meteorological Society*. 1996;77;(3):437-471. DOI: 10.1175/1520-0477(1996)077<0437:TNYRP>2.0.CO;2.

29. Андреев П. Мезосферные (серебристые) облака в небе над посёлком Ус-Кюеля, июль 2021 года. URL: [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Файл:Мезосферные_\(серебристые\)_облака_в_небе_над_Якутией,_июль_2021_года.jpg](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Файл:Мезосферные_(серебристые)_облака_в_небе_над_Якутией,_июль_2021_года.jpg) (Дата обращения: 02.06.2025).
30. Gadsden M., Schröder W. *Noctilucent clouds*. Berlin: Springer; 1989.
31. Lübken F. Thermal structure of the Arctic summer mesosphere. *JGR:Atmospheres*. 1999;104;(D8):9135-9149. DOI: 10.1029/1999JD900076.
32. Wallace JM., Hobbs PV. *Atmospheric science: an introductory survey*. Canada: Elsevier Academic Press; 2006:483.
33. Pertsev NN., Dalin PA., Perminov VI. et al. Analysis of noctilucent clouds' fields according to ground-based network and airborne photography data. *Izvestiya Atmospheric and Oceanic Physics*. 2024;60;(2):187-194. DOI: 10.1134/S0001433824700191.
34. Rapp M., Thomas GE. Modeling the microphysics of mesospheric ice particles: Assessment of current capabilities and basic sensitivities. *J. Atmos. Sol.-Terr. Phys.* 2006;68;(7):715-744. DOI: 10.1016/j.jastp.2005.10.015.
35. Fritts DC., Alexander MJ. Correction to «Gravity wave dynamics and effects in the middle atmosphere». *Reviews of Geophysics*. 2012;50;(3):2012RG000409. DOI: 10.1029/2012RG000409.

References

1. Observations of noctilucent clouds in the USSR Data Cat., 1957-1987. Moscow; 1989: 174 (in Russian)
2. Leslie R. Sky Glows. *Nature*. 1885;32:245. (in English) DOI: 10.1038/032245a0.
3. Tseraskii V. *Selected works on astronomy*. Moscow: Publishing House "Technical and theoretical literature"; 1953:196 (in Russian)
4. Jesse O. Striking evening phenomena in the sky. *Meteorol. Z.* 1885;2:311-312. (in German)
5. Kohlrausch W. On the issue of the height of the clouds. *Annalen der Physik*. 1887;267;(8):1047-1048. (in German)
6. Bronshten V. *Noctilucent clouds and their observation*: Moscow: Publishing House "Nauka"; 1984:128 (in Russian)
7. Kulik LA. On the connection between meteorites and comets. *Mirovedenie*. 1926;15;(2):173-178 (in Russian)
8. Wegener A. The temperature of the uppermost atmospheric layers. *Meteorol. Z.* 1925;42:402-405. (in German)
9. Humphreys W. J. NACREOUS AND NOCTILUCENT CLOUDS. Monthly Weather Review. 1933;61;(8):228-229. (in English) DOI: [https://doi.org/10.1175/1520-0493\(1933\)61<228:NANC>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0493(1933)61<228:NANC>2.0.CO;2).
10. Vestine E. Noctilucent clouds. *J. Astron. Soc.* 1934;28:49-272,303-317. (in English)
11. Vasiliev O. Astrophysical studies of noctilucent clouds: Dis. Ph.D. Ph.D. Leningrad: 1967:85 (in Russian)
12. Bronshten V, Grishin N. *Noctilucent clouds*. Moscow: Publishing House "Nauka"; 1970:359 (in Russian)
13. Nikolashkin SV, Koltovskoy II, Titov SV, Tyshchuk OV. Parameters of internal gravity waves based on observations of noctilucent clouds in Yakutsk. *Vestnik of North-Eastern Federal University*. 2024;21(3):50-58. DOI: 10.25587/2222-5404-2024-21-3-50-58 (in Russian)
14. Thomas GE., Olivero J. Noctilucent clouds as possible indicators of global change in the mesosphere. *Adv. Space Res.* 2001;28;(7):937-946. (in English) DOI: 10.1016/S0273-1177(01)80021-1.
15. Lübken F., Berger U., Baumgarten G. On the Anthropogenic Impact on Long-Term Evolution of Noctilucent Clouds. *Geophys. Res. Lett.* 2018; 45;(13):6681-6689. (in English) DOI: 10.1029/2018GL077719.
16. Nisbet EG., Dlugokencky EJ., Manning MR. et al. Rising atmospheric methane: 2007–2014 growth and isotopic shift. *Global Biogeochemical Cycles*. 2016;30;(9):1356-1370. (in English) DOI: 10.17863/CAM.6326. DOI:10.17863/CAM.6326.
17. Bazhin NM. *Methane in the environment*. Novosibirsk: Publishing House "State Public Scientific and Technical Library of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences"; 2010;93:56 (in Russian)

18. Kislov AV, Surkova GV. *Climatology*. Moscow: Scientific Research Center INFRA; 2023:324 (in Russian)
19. Hurst DF., Dutton GS., Romashkin PA. et al. Closure of the total hydrogen budget of the northern extratropical lower stratosphere. *JGR:Atmospheres: Atmospheres*. 1999;104;(D7):8191-8200. (in English) DOI: 10.1029/1998JD100092.
20. Evan S., Brioude J., Rosenlof K.H. et al. Rapid ozone depletion after humidification of the stratosphere by the Hunga Tonga Eruption. *Science*. 2023;382;(6668):eadg2551. (in English) DOI: 10.1126/science.adg2551.
21. Zhou X., Geller MA., Zhang M. Cooling trend of the tropical cold point tropopause temperatures and its implications. *JGR:Atmospheres*. 2001; 106;(D2):1511-1522. (in English) DOI: 10.1029/2000JD900472.
22. Thomas GE., McPeters RD., Jensen EJ. Satellite observations of polar mesospheric clouds by the solar backscattered ultraviolet spectral radiometer: Evidence of a solar cycle dependence. *JGR:Atmospheres*. 1991; 96; (D1):927-939. (in English)
23. Stocker TF., D. Qin, Plattner G.-K. et al. *IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. NY: Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York; 2013. (in English)
24. Eliseev AV. GLOBAL METHANE CYCLE: A REVIEW. *Fundamental and Applied Climatology*. 2018;1:52-70. (in English) DOI: 10.21513/2410-8758-2018-1-52-70.
25. Khalikov IS. Formaldehyde in atmospheric air: sources of entry and removal routes. *Environmental Chemistry*. 2019;28;(6):307-317. (in Russian) DOI: 10.25996/6854.2024.24.75.001
26. Ciais P., Sabine C., Bala G. et al. Carbon and Other Biogeochemical Cycles. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working group I contribution to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. NY: Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York; 2013. (in English)
27. Tomshin O., Solovyev V. Features of the Extreme Fire Season of 2021 in Yakutia (Eastern Siberia) and Heavy Air Pollution Caused by Biomass Burning. *Remote Sensing*. 2022;14;(19):4980. (in English) DOI: 10.3390/rs14194980.
28. Kalnay E., Kanamitsu M., Kistler R. et al. The NCEP/NCAR 40-Year Reanalysis Project. *Bulletin of the American Meteorological Society*. 1996;77;(3):437-471. (in English) DOI: 10.1175/1520-0477(1996)077<0437:TNYRP>2.0.CO;2.
29. Andreev P. Mesospheric (noctilucent) clouds in the sky over the village of Us-Kyuelya, July 2021. Available at: [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Файл:Мезосферные_\(серебристые\)_облака_в_небе_над_Якутией,_июль_2021_года.jpg](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Файл:Мезосферные_(серебристые)_облака_в_небе_над_Якутией,_июль_2021_года.jpg) [Accessed 2 June 2025] (in Russian)
30. Gadsden M., Schröder W. *Noctilucent clouds*. Berlin: Springer; 1989. (in English)
31. Lübken F. Thermal structure of the Arctic summer mesosphere. *JGR:Atmospheres*. 1999;104;(D8):9135-9149. (in English) DOI: 10.1029/1999JD900076.
32. Wallace JM., Hobbs PV. *Atmospheric science: an introductory survey*. Canada: Elsevier Academic Press; 2006:483. (in English)
33. Pertsev NN., Dalin PA., Perminov VI. et al. Analysis of noctilucent clouds' fields according to ground-based network and airborne photography data. *Izvestiya Atmospheric and Oceanic Physics*. 2024;60;(2):187-194. (in English) DOI: 10.1134/S0001433824700191.
34. Rapp M., Thomas GE. Modeling the microphysics of mesospheric ice particles: Assessment of current capabilities and basic sensitivities. *J. Atmos. Sol.-Terr. Phys*. 2006;68;(7):715-744. (in English) DOI: 10.1016/j.jastp.2005.10.015.
35. Fritts DC., Alexander MJ. Correction to «Gravity wave dynamics and effects in the middle atmosphere». *Reviews of Geophysics*. 2012;50;(3):2012RG000409. (in English) DOI: 10.1029/2012RG000409.

Об авторах

ТЫЩУК Олеся Владимировна – м. н. с., ФГБУН «Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю. Г. Шафера» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-6342-6389>, ResearcherID: JEZ-8765-2023, SPIN: 7405-3748, e-mail: Mordosova@ikfia.ysn.ru

ТОМШИН Олег Анатольевич – м. н. с., ФГБУН «Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю.Г. Шафера Сибирского отделения Российской академии наук, г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-0462-8896>, ResearcherID: R-9969-2017, Scopus Author ID: 56375103800, SPIN: 5662-6882, e-mail: tomshinoa@gmail.com

СТАРОДУБЦЕВ Вадим Сергеевич – м. н. с., ФГБУН «Институт космофизических исследований и аэронауки им. Ю. Г. Шафера» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-5361-0334>, SPIN: 4395-9072, e-mail: starodubjr@ikfia.ysn.ru

МОРДОВСКОЙ Петр Григорьевич – к. т. н., в. н. с., ФГБУН ФИЦ «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0001-7295-6085>, SPIN: 8674-5451, e-mail: mordovskoipg@yandex.ru

About the authors

Olesya V. TYSHCHUK – junior researcher, Yu.G. Shafer Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-6342-6389>, ResearcherID: JEZ-8765-2023, SPIN: 7405-3748, e-mail: Mordosova@ikfia.ysn.ru

Oleg A. TOMSHIN – junior researcher, Yu.G. Shafer Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-0462-8896>, ResearcherID: R-9969-2017, Scopus Author ID: 56375103800, SPIN: 5662-6882, e-mail: tomshinoa@gmail.com

Vadim S. STARODUBTSEV – junior researcher, Yu.G. Shafer Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-5361-0334>, SPIN: 4395-9072, e-mail: starodubjr@ikfia.ysn.ru

Petr G. MORDOVSKOI – Cand. Sci. (Technical), Leading Researcher, Federal Research Centre «The Yakut Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences», <https://orcid.org/0000-0001-7295-6085>, SPIN: 8674-5451, e-mail: mordovskoipg@yandex.ru

Вклад авторов

Тыщук О. В. – методология, верификация данных, ресурсное обеспечение исследования, администрирование данных, создание черновика рукописи, руководство исследованием, администрирование проекта, получение финансирования

Томшин О. А. – программное обеспечение, верификация данных, проведение статистического анализа, редактирование рукописи, визуализация

Стародубцев В. С. – проведение исследования, редактирование рукописи, визуализация

Мордовской П. Г. – разработка концепции, руководство исследованием

Authors' contribution

Olesya V. Tyshchuk – methodology, validation, resources, data curation, writing - original draft, supervision, project administration, funding acquisition

Oleg A. Tomshin – software, validation, formal analysis, writing - review & editing, visualization

Vadim S. Starodubtsev – investigation, writing - review & editing, visualization

Petr G. Mordovskoi – conceptualization, project administration

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The authors declare no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Received 15.08.2025

Поступила после рецензирования / Revised 22.09.2025

Принята к публикации / Accepted 22.10.2025

УДК 81'33;81'373

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-94-105>

Оригинальная научная статья



Лексико-семантическое поле и тема-рематическая связность как репрезентанты архетипической дихотомии «друг / враг» в тексте рассказа Сомерсета Моэма "A friend in need"

Е. С. Баранова

Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Чита, Российская Федерация

✉ evgeniya_chita@mail.ru

Аннотация

В статье анализируется репрезентация архетипической дихотомии «друг / враг» в тексте рассказа Сомерсета Моэма "A Friend In Need" через призму лексико-семантических полей и тема-рематической связности. Актуальность исследования обусловлена возрастающим интересом к изучению когнитивных и архетипических оснований художественного дискурса, а также необходимостью расширения методологического инструментария лингвистики текста при анализе глубинных семантических структур. Проблематика работы связана с парадоксальным сочетанием в тексте рассказа внешне дружественного поведения с глубинной враждебностью, создающим эффект когнитивного диссонанса. Целью исследования являются выявление и анализ лингвистических механизмов репрезентации указанной дихотомии через систему взаимодействующих лексико-семантических полей и особенности тема-рематической прогрессии. Методология базируется на комплексном подходе, сочетающем методы компонентного, контекстологического и дистрибутивного анализа с элементами дискурс-анализа. В результате исследования выявлена сложная структура взаимопроникающих лексико-семантических полей «дружба» и «враждебность», определены особенности тема-рематической прогрессии с постепенным смещением фокуса от внешних характеристик к скрытым мотивам, проанализированы стилистические приемы (ирония, антитеза, эвфемизмы), усиливающие контраст между внешней доброжелательностью и внутренней враждебностью главного героя. Особое внимание уделено финальному диалогу, разрушающему тема-рематическую когерентность текста. Перспективы исследования связаны с расширением анализа на другие тексты рассказов С. Моэма для выявления системных лингвистических механизмов репрезентации архетипических дихотомий, а также с разработкой интегративной методологии анализа архетипических концептов в художественном дискурсе.

Ключевые слова: лексико-семантическое поле, тема-рематическая связность, архетип, архетипическая дихотомия, амбивалентность, художественный дискурс, текст, стилистические приемы, Сомерсет Моэм

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки

Для цитирования: Баранова Е. С. Лексико-семантическое поле и тема-рематическая связность как репрезентанты архетипической дихотомии «друг / враг» в тексте рассказа Сомерсета Моэма "A friend in need". *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 94–105. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-94-105

Original article

Lexico-semantic field and thematic-rhematic coherence as representatives of the archetypal "friend/enemy" dichotomy in Somerset Maugham's short story "A friend in need"

Evgenia S. Baranova

Irkutsk State Transport University, Chita, Russian Federation

✉ evgeniya_chita@mail.ru

Abstract

The article presents a comprehensive linguistic analysis of the representation of the archetypal "Friend/Enemy" dichotomy in Somerset Maugham's short story "A Friend In Need" through the prism of lexico-semantic fields and thematic-rhematic coherence. The relevance of the research is due to the growing interest in the study of cognitive and archetypal foundations of discourse, as well as the need to expand the methodological tools of text linguistics in the analysis of deep semantic structures. The problem of the work is related to the paradoxical combination of outwardly friendly behavior and deep hostility in the text of the story, which creates the effect of cognitive dissonance. The aim of the study is to identify and analyze the linguistic mechanisms of representation of this dichotomy through a system of interacting lexico-semantic fields and the features of thematic progression. The methodology is based on an integrated approach combining methods of component, contextual and distributive analysis with elements of discourse analysis. As a result of the study, the complex structure of the interpenetrating lexical and semantic fields "Friendship" and "Hostility" was revealed, the features of the thematic-rhematic progression with a gradual shift in focus from external characteristics to hidden motives were identified, stylistic techniques (irony, antithesis, euphemisms) that enhance the contrast between the external benevolence and internal hostility of the protagonist were analyzed. Special attention is paid to the final dialogue, which destroys the thematic-rhematic coherence of the text. The prospects of the research are related to the expansion of the analysis to other texts of S. Maugham's short stories in order to identify systemic linguistic mechanisms of representation of archetypal dichotomies, as well as to the development of an integrative methodology for the analysis of archetypal concepts in artistic discourse.

Keywords: lexico-semantic field, thematic-rhematic coherence, archetype, archetypal dichotomy, ambivalence, artistic discourse, text, stylistic devices, Somerset Maugham

Funding. No funding was received for writing this manuscript

For citation: Baranova E. S. Lexico-semantic field and thematic-rhematic coherence as representatives of the archetypal «friend/enemy» dichotomy in Somerset Maugham's short story «A friend in need». *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 94–105. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-94-105

Введение

Архетипические дихотомии являются фундаментальными структурами коллективного бессознательного, определяющими базовые когнитивные и аксиологические модели восприятия действительности. Одной из наиболее значимых среди них выступает дихотомия «друг / враг», имеющая глубокие социокультурные и психологические основания [1]. В художественном тексте данная дихотомия часто реализуется через сложную систему лингвистических средств, формирующих амбивалентные образы героев-персонажей и неоднозначные сюжетные ситуации.

Рассказ Сомерсета Моэма "A Friend In Need" представляет особый интерес для лингвистического анализа, поскольку в нем архетипическая дихотомия «друг / враг» реализуется через парадоксальное сочетание внешне дружественного поведения и глубинной враждебности, что создает эффект когнитивного диссонанса у читателя. Заглавие рассказа, являясь аллюзией на пословицу "A friend in need is a friend indeed" (Друг познается в беде), задает исходную интерпретационную рамку, которая затем подвергается деконструкции в ходе развития сюжета.

Актуальность исследования обусловлена несколькими факторами. Во-первых, изучение лингвистических механизмов репрезентации архетипических дихотомий в художественном тексте позволяет выявить глубинные семантические структуры, определяющие восприятие и интерпретацию текста читателем. Во-вторых, анализ лексико-семантических полей и тема-рематической связности как средств репрезентации архетипической дихотомии «друг / враг» расширяет методологический инструментарий лингвистики текста и когнитивной лингвистики. В-третьих, исследование амбивалентности образа главного героя рассказа Моэма через призму лингвистических средств способствует более глубокому пониманию художественной стратегии автора, основанной на парадоксе и иронии.

В современной лингвистике текста наблюдается возрастающий интерес к изучению когнитивных и архетипических оснований художественного дискурса [2, 3], что делает данное исследование актуальным в контексте развития междисциплинарных подходов к анализу художественного текста.

Целью данного исследования являются выявление и анализ лингвистических механизмов репрезентации архетипической дихотомии «друг / враг» в рассказе Сомерсета Моэма "A Friend In Need" через призму лексико-семантических полей и тема-рематической связности.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: выявить и классифицировать лексико-семантические поля, репрезентирующие концепты «дружба» и «враждебность» в тексте рассказа; проанализировать особенности взаимодействия контрастирующих лексико-семантических полей в формировании амбивалентного образа главного героя; исследовать специфику тема-рематической прогрессии как средства когезии текста и репрезентации архетипической дихотомии «друг / враг»; определить роль стилистических приемов в усилении контраста между внешней доброжелательностью и внутренней враждебностью главного героя; выявить функции имплицитных средств выражения враждебности в тексте рассказа.

Теоретико-методологической основой исследования служат работы в области лингвистики текста [2, 4], теории лексико-семантических полей [5, 6], коммуникативного синтаксиса [7, 8], когнитивной лингвистики [3, 9] и теории архетипов [1, 10].

В работе применяется комплексный подход, сочетающий методы компонентного, контекстологического, дистрибутивного анализов, а также элементы дискурс анализа.

Научная новизна исследования заключается в разработке комплексного подхода к анализу репрезентации архетипической дихотомии «друг / враг» в художественном тексте, основанного на взаимодействии лексико-семантических полей и тема-рематической прогрессии. В рамках исследования впервые была предложена и апробирована методика выявления имплицитных средств выражения враждебности путем интеграции компонентного, контекстологического и дистрибутивного анализа. Кроме того, были систематизированы лингвистические механизмы создания амбивалентности образа персонажа через контрастирующие лексико-семантические поля и установлены закономерности функционирования тема-

рематических связей в формировании когнитивного диссонанса при восприятии художественного текста.

Практическая значимость исследования определяется возможностью применения полученных результатов в разработке методологии лингвистического анализа художественного текста, основанной на выявлении архетипических структур через языковые средства их репрезентации. Материалы исследования могут быть использованы в преподавании курсов по лингвистике текста, когнитивной лингвистике, стилистике английского языка и интерпретации художественного текста. Предложенная методика анализа имплицитных средств выражения враждебности применима к исследованию других художественных текстов, содержащих архетипические дихотомии. Результаты исследования способствуют развитию междисциплинарного подхода к анализу художественного текста, интегрируя методы лингвистики текста, когнитивной лингвистики и теории архетипов.

Лексико-семантические поля как репрезентанты архетипической дихотомии «друг / враг» в тексте рассказа "A Friend In Need"

Лексико-семантическое поле «дружба» в тексте рассказа Сомерсета Моэма "A Friend In Need" формируется вокруг ядерной лексемы friend, вынесенной в заглавие рассказа.

Ядерная лексема в терминологии лингвистики текста представляет собой ключевое слово или выражение, которое занимает центральное место в семантическом поле и через которое организуются различные ассоциации и значения [11]. Согласно определению О. С. Ахмановой, ядерная лексема выполняет функцию семантического координационного центра, вокруг которого группируются связанные лексемы, формируя сложные лексические сети [12]. Ван Дейк также отмечает, что ядерная лексема обеспечивает когнитивную и структурную целостность текста, выступая в качестве опорного пункта для интерпретации и понимания других элементов семантического поля [13].

Данное лексико-семантическое поле в тексте рассказа С. Моэма имеет сложную структуру и включает несколько микрополей, репрезентирующих различные аспекты дружественности. Эти микрополя включают в себя лексемы, связанные с поддержкой, доверием, взаимопомощью, а также с предательством и враждебностью. Подобная структура семантического поля позволяет автору не только раскрыть многогранность отношений между персонажами, но и акцентировать внимание на скрытых мотивах и подтексте, который формируется через использование эвфемизмов и недосказанности. Иными словами, ядерная лексема friend в тексте рассказа "A Friend In Need" не только задает основную тему рассказа, но и выступает в роли структурообразующего элемента, вокруг которого выстраивается сложная система лексических связей, позволяющая глубже понять авторский замысел и эмоциональную тональность текста.

Микрополе «внешние проявления дружелюбия» включает лексические единицы, характеризующие поведение и манеру общения Эдварда Хайда Бертонна: *kindliness, pleasing in his mild blue eyes, gentle voice, benign smile, real love for his fellows, charm, generous game, kind and candid blue eyes, a kindly chuckle*.

Микрополе «социальная репутация» включает лексические единицы, отражающие восприятие героя окружающими: *popular at the club, one of the best, united and affectionate family*.

Микрополе «вербальные маркеры дружелюбия» включает реплики и высказывания, демонстрирующие дружеское расположение: *"What do you say to a little drink?"*; *"I liked him; He wasn't a bad chap"*; *"I wished him good luck"*.

Как отмечает Караулов, «структура лексико-семантического поля определяется не только составом входящих в него единиц, но и характером связей между ними»

[5, с. 67]. В рассказе Моэма лексико-семантическое поле «дружба» характеризуется преобладанием единиц, связанных с внешними, поверхностными проявлениями дружелюбия, что создает определенное напряжение между формой и содержанием.

Лексико-семантическое поле «враждебность» в тексте рассказа имеет преимущественно имплицитный характер и реализуется через несколько микрополей.

Микрополе «манипуляция» включает лексические единицы, отражающие манипулятивное поведение главного героя: *"Suddenly I had an idea"; "I said to him that if he'd do it I'd give him a job"; "I didn't say anything. I shrugged my shoulders"; "I hadn't got a vacancy in my office at the moment"*.

Микрополе «жестокость» включает лексические единицы, связанные с осознанным причинением вреда: *It's over three miles and it's rather difficult on account of the currents round the beacon; "We didn't get the body for about three days"; "When you made him that offer of a job, did you know he'd be drowned?"; "He gave a little mild chuckle"*.

Микрополе «безразличие» включает лексические единицы, отражающие отсутствие эмпатии и сочувствия: *"But I needn't have hurried; he never turned up"; "But of course he'd ruined his constitution by drink and dissipation"; "The girls wouldn't have thought so much of him if they'd seen him then"*.

Д. Н. Шмелев отмечает: «имплицитные компоненты лексико-семантического поля часто имеют большее значение для формирования смысла текста, чем эксплицитные» [6, с. 112]. В тексте рассказа С. Моэма имплицитный характер лексико-семантического поля «враждебность» создает эффект постепенного раскрытия истинной сущности главного героя.

Особенностью рассказа "A Friend In Need" является то, что лексико-семантические поля «дружба» и «враждебность» не просто противопоставлены друг другу, но находятся в сложном взаимодействии, образуя систему контрастирующих, но взаимопроникающих полей.

Данное взаимодействие проявляется на нескольких уровнях:

1. Уровень контекстуальных трансформаций: лексические единицы, относящиеся к полю «дружба», в определенных контекстах приобретают противоположные коннотации. Например, фраза *He gave a kindly chuckle* в финальном контексте (*He gave a little mild chuckle and he looked at me with those kind and candid blue eyes of his*) приобретает зловещий оттенок.

2. Уровень семантических оппозиций: формируются бинарные оппозиции между элементами контрастирующих полей: *kindliness* vs. *"mild chuckle"* (after confession of murder); *"gentle voice"* vs. *"I hadn't got a vacancy in my office at the moment"*; *"real love for his fellows"* vs. *"did you know he'd be drowned?"*.

3. Уровень семантической амбивалентности: некоторые лексические единицы одновременно относятся к обоим полям, создавая эффект двойственности. Например, *He was always well-dressed and smart-looking* – внешне положительная характеристика, но в контексте описания человека, которого отправляют на смерть, приобретает оттенок цинизма.

Как отмечает Г. А. Золотова, «взаимодействие контрастирующих семантических полей создает эффект семантической напряженности текста» [7, с. 145]. В тексте рассказа Моэма эта напряженность достигает кульминации в финальной фразе, где происходит окончательное разрушение иллюзии дружелюбия и раскрывается истинная враждебная сущность героя.

Тема-рематическая связность как средство репрезентации архетипической дихотомии «друг / враг»

Тема-рематическая прогрессия в тексте рассказа "A Friend In Need" играет ключевую роль в репрезентации архетипической дихотомии «друг / враг».

В лингвистике текста тема-рематическая связность рассматривается как основополагающий механизм организации информации, способствующий созданию когерентного и связного текста [14]. Тема-рематическая прогрессия, как отмечает Ф. Данеш, представляет собой последовательность информационных структур, где тема выступает как известная или предполагаемая информация, а рема – как новая, добавляющая смысловый компонент [15]. Согласно Падучевой, «тема-рематическая прогрессия определяет информационную структуру текста и способ развертывания его содержания» [8, с. 76].

Согласно классификации тема-рематических прогрессий, выделяются три основных типа, которые находят свое отражение в тексте рассказа "A Friend In Need":

1. Линейная прогрессия: рема предыдущего высказывания становится темой последующего, создавая цепочку взаимосвязанных информационных блоков. Это способствует продвижению сюжета и раскрытию характеров героев-персонажей. В тексте рассказа «A Friend In Need» линейная прогрессия помогает постепенно развивать конфликт и обнажать подлинную сущность отношений между героями-персонажами: *Edward Hyde Burton had died at Kobe. He was a merchant and he had been in business in Japan for many years* [16].

2. Прогрессия с константной темой: сохраняется одна и та же тема при смене рем, что позволяет подробно исследовать различные аспекты одного и того же понятия. В тексте рассказа этот тип прогрессии используется для углубленного анализа понятий дружбы и враждебности, закрепляя их в сознании читателя как центральные категории: *Burton often came down to Yokohama. [He] was introduced to him at the British Club. [He] played bridge together* [16].

3. Прогрессия с производными темами: темы последующих высказываний являются производными от гипертемы, что способствует формированию сложных семантических связей. В тексте рассказа "A Friend In Need" прогрессия с производными темами позволяет автору развернуть многослойное повествование, где каждая новая тема обогащает основную концепцию взаимоотношений между людьми: Гипертема: *Burton* (Бертон), производные темы: *his kindliness, his mild blue eyes, his voice*.

Особенностью тема-рематической прогрессии в тексте рассказа является постепенное смещение фокуса с внешних, социально одобряемых характеристик героя (тема) на его внутренние, скрытые мотивы (рема). Это смещение соответствует движению от поверхностного уровня «дружбы» к глубинному уровню «враждебности».

Тема-рематические цепочки в тексте рассказа выполняют несколько функций в формировании амбивалентного образа Эдварда Хайда Бертон:

1. Функция контраста: создание оппозиции между темой (внешние проявления дружелюбия) и ремой (внутренняя враждебность): Тема: *He had charm*, рема: *But there was nothing mawkish in him*.

2. Функция градации: постепенное нарастание элементов враждебности в рематической части высказываний: *He seemed to be popular at the club* → *He was always neatly and quietly dressed* → *He could tell with point a good and spicy story* → *When you made him that offer of a job, did you know he'd be drowned?*

3. Функция ретроспекции: возвращение к ранее введенным темам с новой рематической информацией, меняющей их интерпретацию. Например, первоначально: *His voice was gentle; you could not imagine that he could possibly raise it in anger*, ретроспективно: *He gave a little mild chuckle and he looked at me with those kind and candid blue eyes of his*.

4. Функция семантического сдвига: постепенное изменение семантики тематических элементов под влиянием новых рем: *His smile was benign* → *He gave a little mild chuckle (after confession of murder)*.

Как отмечает Т. М. Николаева, «тема-рематические цепочки могут служить средством создания когнитивного диссонанса, когда информация, содержащаяся в реме, противоречит ожиданиям, сформированным темой» [4, с. 93]. В тексте рассказа Моэма этот когнитивный диссонанс достигает кульминации в финальном диалоге, где эксплицитно раскрывается истинная сущность героя.

Финальный диалог рассказа играет ключевую роль в разрушении тема-рематической когерентности, установленной на протяжении всего текста: *"When you made him that offer of a job, did you know he'd be drowned? He gave a little mild chuckle and he looked at me with those kind and candid blue eyes of his. He rubbed his chin with his hand. "Well, I hadn't got a vacancy in my office at the moment"* [16].

В данном диалоге происходит окончательное разрушение иллюзии дружелюбия, созданной в тематической структуре текста. Рематический компонент «I hadn't got a vacancy in my office at the moment / Видите ли, места-то свободного у меня в конторе все равно не было» вступает в прямое противоречие с темой "friend in need" (друг познается в беде), заданной заглавием рассказа.

Данный диалог демонстрирует то, что Е. С. Кубрякова называет «эффектом обманутого ожидания на уровне тема-рематической структуры» [3, с. 128]. Читатель, следуя за развитием тематических цепочек, связанных с образом доброжелательного, мягкого человека, сталкивается с ремой, полностью разрушающей созданный образ.

Особую роль в этом разрушении играют невербальные элементы: *He gave a little mild chuckle, he looked at me with those kind and candid blue eyes of his, He rubbed his chin with his hand*. Эти элементы, ранее входившие в лексико-семантическое поле «дружба», теперь приобретают зловещий характер, демонстрируя несоответствие между внешним проявлением и внутренним содержанием.

Таким образом, тема-рематическая прогрессия в тексте рассказа С. Моэма является ключевым инструментом текстовой организации, обеспечивающим не только логическую и семантическую связность, но и способствующим глубинному восприятию архетипических образов и конфликтов.

Стилистические приемы как средства усиления репрезентации архетипической дихотомии «друг / враг»

Стилистические приемы в лингвистике текста играют значительную роль в усилении выразительности и глубины художественного произведения, оказывая влияние на восприятие и интерпретацию текста читателем. Согласно определению И. В. Арнольда, стилистические приемы представляют собой «особую организацию языковых средств, которая направлена на создание определенного художественного эффекта» [17, с. 123]. Они включают разнообразные лексические, синтаксические и риторические средства, которые способствуют формированию уникального авторского стиля и передаче сложных эмоциональных и смысловых оттенков.

В рассказе Сомерсета Моэма "A Friend In Need" стилистические приемы функционируют как ключевые инструменты для репрезентации архетипической дихотомии «друг / враг». Среди них особенно выделяются ирония, антитеза и эвфемизмы, которые способствуют обогащению текстовой структуры и усилению семантической нагрузки.

Ирония является одним из ключевых стилистических приемов, используемых С. Моэмом для репрезентации дихотомии «друг / враг» в тексте рассказа. Ирония, по определению Ю. М. Скребнева, представляет собой стилистический прием, основанный на противопоставлении буквального и имплицитного значения высказывания, что позволяет создать эффект скрытой насмешки или критики [18]. В тексте рассказа С. Моэма ирония используется для подчеркивания лицемерия

и двойственности характера героев-персонажей, создавая контраст между их внешними проявлениями и истинными намерениями. Как отмечает Гальперин, «ирония создает эффект обманутого ожидания, основанный на контрасте между буквальным и подразумеваемым значением» [2, с. 146].

В тексте рассказа "A Friend In Need" можно выделить несколько типов иронии:

1. Вербальная ирония проявляется в несоответствии между буквальным значением слов и их контекстуальной интерпретацией: "A friend in need" (Друг познается в беде) – заглавие рассказа, приобретающее зловещий смысл в контексте сюжета; "I wished him good luck" (Я пожелал ему успеха) – фраза, произнесенная человеком, отправляющим другого на смерть; "He had a quiet, dry humour" (Не лишен был чувства юмора – шутил суховато, сдержанно, без улыбки) – характеристика, приобретающая мрачный оттенок в свете финала.

2. Драматическая ирония основана на несоответствии между знанием персонажей и читателя: читатель до последнего момента не осознает истинных намерений Бертон, что создает эффект шока при развязке; молодой Бертон не подозревает о смертельной опасности предложенного испытания.

3. Ситуативная ирония проявляется в парадоксальности ситуации: человек, описываемый как воплощение доброты и дружелюбия, оказывается хладнокровным убийцей; тот, кто должен был стать «другом в беде», становится причиной гибели.

Таким образом, применение иронии в тексте данного рассказа способствует созданию эффекта когнитивного диссонанса, когда читатель оказывается перед необходимостью переосмысления видимого содержания в контексте скрытых смыслов. Этот прием также усиливает контраст между внешним и внутренним, раскрывая глубинные противоречия в мотивации и поведении героев-персонажей. Кроме того, ирония служит средством деконструкции стереотипных представлений о дружбе, ставя под сомнение общепринятые нормы и ожидания, связанные с этим понятием. В конечном итоге использование иронии в тексте рассказа С. Моэма способствует созданию эффекта неожиданной развязки, где противоречие между ожидаемым и действительным разрешается в непредсказуемой манере, что вызывает у читателя переоценку исходных предпосылок и итоговых выводов.

Антитеза как стилистический прием играет ключевую роль в структурировании текста рассказа и репрезентации архетипической дихотомии «друг / враг». Согласно Дж. Лакоффу, «антитеза является не просто стилистическим украшением, но способом концептуализации действительности через бинарные оппозиции» [9, с. 87]. По мнению В. А. Кухаренко, антитеза является приемом, заключающимся в резком противопоставлении понятий или образов, что усиливает выразительность текста и акцентирует внимание на его ключевых идеях [19].

В тексте рассказа "A Friend In Need" можно выделить несколько уровней антитезы:

1. лексический уровень: противопоставление лексических единиц, относящихся к полям «дружба» и «враждебность»: "kindliness" vs. "I hadn't got a vacancy"; "gentle voice" vs. "He gave a little mild chuckle"; "benign smile" vs. "I could hardly believe my ears";

2. синтаксический уровень: противопоставление синтаксических конструкций: "I wished him good luck" vs. "We didn't get the body for about three days"; "I'll give him a job" vs. "I hadn't got a vacancy in my office at the moment";

3. композиционный уровень: противопоставление частей текста: Первая часть (описание Бертон как доброжелательного человека) vs. Финал (раскрытие его истинной сущности); Внешняя характеристика героя vs. Его поступок;

4. концептуальный уровень: противопоставление ключевых концептов: "Friend" (друг) vs. "Enemy" (враг); "Help" (помощь) vs. "Harm" (вред); "Appearance" (внешность) vs. "Reality" (реальность).

Таким образом, в тексте рассказа Сомерсета Моэма "A Friend In Need" антитеза выступает как ключевой стилистический прием, выполняющий многогранные функции в организации текста. Прежде всего, антитеза способствует структурированию текста на основе бинарных оппозиций, что позволяет четко выделить и противопоставить ключевые темы и образы произведения. Этот прием усиливает контраст между внешним и внутренним, акцентируя внимание на несоответствии между видимыми проявлениями характера героев-персонажей и их скрытыми мотивами. Кроме того, антитеза создает эффект обманутого ожидания, когда читатель, ориентируясь на явные противоположности, оказывается перед неожиданным поворотом сюжета, который обнажает глубинные противоречия и мотивы героев. В контексте рассказа антитеза также служит средством репрезентации архетипической дихотомии «друг / враг», что позволяет автору исследовать сложные межличностные отношения и деконструировать стереотипные представления о дружбе и вражде. Таким образом, антитеза в рассказе Моэма не только обеспечивает структурную и семантическую целостность текста, но и углубляет его эмоциональное и философское воздействие на читателя.

Эвфемизмы и недосказанность являются важными стилистическими приемами, используемыми С. Моэмом для имплицитного выражения враждебности. Как отмечает Д. Н. Шмелев, «эвфемизмы часто служат средством маскировки истинных намерений и отношений» [6, с. 203]. Эвфемизмы, согласно И. Р. Гальперину, определяются как замена грубых или нежелательных выражений более мягкими и приемлемыми, что позволяет избежать речевых табу и смягчить воздействие на адресата [20].

В тексте рассказа С. Моэма "A Friend In Need" эвфемизмы служат для завуалирования истинных эмоций и намерений героев, создавая атмосферу недосказанности и напряженности. Можно выделить следующие эвфемизмы и случаи недосказанности:

1. Эвфемизмы для обозначения враждебных намерений: "Suddenly I had an idea" (И вдруг меня осенило) – вместо прямого указания на намерение убить; "I'll drive round to the creek at half past twelve and meet you" (Я подъеду к ручью в половине первого и встречу вас) – вместо «Я приеду убедиться, что ты утонул»; "I hadn't got a vacancy in my office at the moment" (места-то свободного у меня в конторе все равно не было) – вместо признания в преднамеренном убийстве.

2. Недосказанность как средство создания напряжения: "I should never have believed that he was capable of such an action" (Я бы никогда не поверил, что он способен на такой поступок) – без уточнения характера поступка; "It's rather a funny story" (Забавная история) – ироническая недосказанность; "But I needn't have hurried; he never turned up" (но напрасно я спешил: мой тезка так и не явился) – эвфемистическое обозначение смерти.

3. Имплицитные указания на враждебность: "It's over three miles and it's rather difficult on account of the currents round the beacon" (Это свыше трех миль, и задача нелегкая, потому что я огибал маяк, а там очень сильное течение) – имплицитное указание на смертельную опасность; "I'm not in very good condition" (я сейчас немного не в форме) – игнорируемое предупреждение о неспособности выполнить задание; "I didn't say anything. I shrugged my shoulders" (Я ничего не сказал, только пожал плечами) – имплицитное давление.

Таким образом, в тексте рассказа Сомерсета Моэма "A Friend In Need" использование эвфемизмов и недосказанности выполняет важнейшие функции, способствующие формированию сложной текстовой структуры и воздействию на читателя. Эти приемы создают эффект постепенного раскрытия истинной сущности героя, позволяя читателю шаг за шагом обнаруживать скрытые черты характера и мотивы, которые остаются неочевидными в начале сюжета.

Эвфемизмы и недосказанность также усиливают контраст между внешней доброжелательностью и внутренней враждебностью, подчеркивая двойственность поведения персонажей. Это разительное несоответствие между словами и намерениями главного героя служит мощным средством для создания напряженной атмосферы, насыщенной подтекстами и скрытыми значениями.

Кроме того, эти стилистические приемы вовлекают читателя в активную интерпретацию текста, побуждая его самостоятельно строить гипотезы и искать смысловые связи, которые автор оставляет лишь намеками. Эвфемизмы и недосказанность репрезентируют скрытую враждебность, маскирующуюся под дружелюбие, и таким образом способствуют деконструкции стереотипных представлений о человеческих отношениях. В результате, эти приемы не только обогащают текстовую ткань рассказа, но и усиливают его эмоциональное и интеллектуальное воздействие на читателя, побуждая его к более глубокому пониманию и анализу повествования.

Таким образом, стилистические приемы, используемые в тексте рассказа С. Моэма "A Friend In Need", выступают как мощные средства текстовой организации и усиления репрезентации архетипической дихотомии «друг / враг», обеспечивая многослойность и глубину художественного замысла автора.

Заключение

Проведенный анализ лингвистических механизмов репрезентации архетипической дихотомии «друг / враг» в тексте рассказа Сомерсета Моэма "A Friend In Need" позволяет сделать следующие выводы:

Лексико-семантические поля «дружба» и «враждебность» в тексте рассказа находятся в сложном взаимодействии, образуя систему контрастирующих, но взаимопроникающих полей. Лексико-семантическое поле «дружба» характеризуется преобладанием единиц, связанных с внешними проявлениями дружелюбия, в то время как поле «враждебность» имеет преимущественно имплицитный характер.

Тема-рематическая прогрессия в тексте рассказа играет ключевую роль в репрезентации архетипической дихотомии «друг / враг». Особенностью тема-рематической прогрессии является постепенное смещение фокуса с внешних, социально одобряемых характеристик героя (тема) на его внутренние, скрытые мотивы (рема), что соответствует движению от поверхностного уровня «дружбы» к глубинному уровню «враждебности».

Стилистические приемы (ирония, антитеза, эвфемизмы, недосказанность) выступают важными средствами усиления контраста между внешней доброжелательностью и внутренней враждебностью главного героя. Ирония создает эффект когнитивного диссонанса, антитеза структурирует текст на основе бинарных оппозиций, эвфемизмы и недосказанность служат средствами имплицитного выражения враждебности.

Финальный диалог в тексте рассказа играет ключевую роль в разрушении тема-рематической когерентности, установленной на протяжении всего текста. Рематический компонент "I hadn't got a vacancy in my office at the moment" вступает в прямое противоречие с темой "friend in need", заданной заглавием рассказа.

Архетипическая дихотомия «друг / враг» в тексте рассказа С. Моэма реализуется через парадоксальное сочетание внешне дружественного поведения и глубинной враждебности, что создает эффект когнитивного диссонанса у читателя и служит средством деконструкции стереотипных представлений о дружбе.

Таким образом, лингвистический анализ текста рассказа "A Friend In Need" демонстрирует, как через систему лексико-семантических полей и тема-рематическую связность реализуется архетипическая дихотомия «друг / враг», формируя глубинную семантическую структуру текста и обеспечивая его художественное воздействие.

Л и т е р а т у р а

1. Юнг К.Г. *Архетип и символ*. Москва: Канон+, 2020:336.
2. Гальперин И.Р. *Текст как объект лингвистического исследования*. Москва: УРСС; 2018:144.
3. Кубрякова Е.С. *Язык и знание: На пути получения знаний о языке*. Москва: Языки славянских культур; 2019:560.
4. Николаева Т.М. *Лингвистика текста: Современное состояние и перспективы*. Москва: УРСС; 2017:168.
5. Караулов Ю.Н. *Общая и русская идеография*. Москва: Наука; 2016:356.
6. Шмелев Д.Н. *Проблемы семантического анализа лексики*. Москва: УРСС; 2017:280.
7. Золотова Г.А., Онипенко Н.К., Сидорова М.Ю. *Коммуникативная грамматика русского языка*. Москва: Наука; 2019:528.
8. Падучева Е.В. *Высказывание и его соотношенность с действительностью*. Москва: УРСС; 2018:296.
9. Лакофф Дж. *Метафоры, которыми мы живем*. Москва: УРСС; 2016:256.
10. Кэмпбелл Дж. *Тысячеликий герой*. Санкт-Петербург: Питер, 2018:352.
11. Лихачев Д.С. Концептосфера русского языка. *Известия РАН. Серия литературы и языка*. 1993;52(1):3-9.
12. Ахманова О.С. *Словарь лингвистических терминов*. Москва: Советская энциклопедия; 1966:608.
13. van Dijk T.A. *Handbook of Discourse Analysis. Vol. 2. Dimensions of Discourse*. London: Academic Press; 1985:1-15.
14. Дейн Ф. Тема и рема в функциональной перспективе. Москва: Прогресс; 1974:23-45.
15. Данеш Ф. *Functional Sentence Perspective in Written and Spoken Communication*. – Prague: Academia, 1964. – pp. 45-67.
16. Maugham, S. *A Friend In Need: The Complete Short Stories of W. Somerset Maugham. Vol. 1*. – London: William Heinemann Ltd., 1951. – pp. 275-280.
17. Арнольд И.В. *Стилистика. Современный английский язык*. Москва: Флинта; 2002:384.
18. Скребнев Ю.М. *Основы стилистики английского языка*. Москва: Высшая школа; 2003:224.
19. Кухаренко В.А. *Стилистика английского языка*. Москва: Высшая школа; 1988:240.
20. Гальперин И.Р. *Очерки по стилистике английского языка*. Москва: Наука; 1981:208.

References

1. Jung K. *Archetype and symbol*. Moscow: Publishing House “Kanon+”; 2020:336. (in Russian)
2. Galperin IR. *Text as an object of linguistic research*. Moscow: Publishing House “URSS”; 2018:144. (in Russian)
3. Kubryakova ES. *Language and knowledge: On the way to gaining knowledge about language*. Moscow: Publishing House “Languages of Slavic Culture”; 2019:560. (in Russian)
4. Nikolaeva TM. *Linguistics of the text: Current state and prospects*. Moscow: Publishing House “URSS”; 2017:168. (in Russian)
5. Karaulov YuN. *General and Russian ideography*. Moscow: Publishing House “Nauka”; 2016:356. (in Russian)
6. Shmelev DN. *Problems of semantic analysis of vocabulary*. Moscow: Publishing House “URSS”; 2017:280. (in Russian)
7. Zolotova GA. *Communicative grammar of the Russian language*. Moscow: Publishing House “Nauka”; 2019:528. (in Russian)
8. Paducheva EV. *The statement and its correlation with reality*. Moscow: Publishing House “URSS”; 2018:296. (in Russian)
9. Lakoff J. *The metaphors we live by*. Moscow: Publishing House “URSS”; 2016:256. (in Russian)

10. Campbell J. *The Hero with a Thousand Faces*. Saint Petersburg: Publishing House “Piter”; 2018:352. (in Russian)
11. Likhachev DS. The Conceptual Sphere of the Russian language. *RAS: Literature and Language Series*; 1993:3-9. (in Russian)
12. Akhmanova OS. *Dictionary of linguistic terms*. Moscow: Publishing House “Soviet Encyclopedia”; 1966:608. (in Russian)
13. van Dijk T.A. *Handbook of Discourse Analysis. Vol. 2. Dimensions of Discourse*. London: Academic Press; 1985:1-15. (in English)
14. Dane F. *Theme and rhema in a functional perspective*. Moscow: Publishing House “Progress”; 1974:23-45. (in Russian)
15. Данеш Ф. Functional Sentence Perspective in Written and Spoken Communication. – Prague: Academia, 1964. – pp. 45-67. (in English)
16. Maugham, S. *A Friend In Need: The Complete Short Stories of W. Somerset Maugham. Vol. 1.* – London: William Heinemann Ltd., 1951. – pp. 275-280. (in English)
17. Arnold IV. *Stylistics. Modern English*. Moscow: Publishing House “Flinta”; 2002:384. (in Russian)
18. Skrebnev YuM. *Fundamentals of the stylistics of the English language*. Moscow: Publishing House “Vysshaya shkola”; 2003:224. (in Russian)
19. Kukharenskiy VA. *Stylistics of the English language*. Moscow: Publishing House “Vysshaya shkola”; 1988:240. (in Russian)
20. Galperin IR. *Essays on the stylistics of the English language*. Moscow: Publishing House “Nauka”; 1981:208. (in Russian)

Сведения об авторе

БАРАНОВА Евгения Сергеевна – аспирант ЗабГУ, преподаватель отделения общеобразовательных дисциплин Забайкальского института железнодорожного транспорта ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», г. Чита, Российская Федерация, <https://orcid.org/0009-0001-8928-5908>, ResearcherID: rid102210, e-mail: evgeniya_chita@mail.ru

About the author

Evgenia S. BARANOVA – Postgraduate student, Lecturer, Department of General Education Disciplines, Zabaikalsky Institute of Railway Transport, Irkutsk State Transport University, Chita, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0001-8928-5908>, ResearcherID: rid102210, e-mail: evgeniya_chita@mail.ru

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The author declares no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Received 09.09.2025

Поступила после рецензирования / Revised 25.09.2025

Принята к публикации / Accepted 10.10.2025

УДК 398.8(512.157)

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-106-118>

Оригинальная научная статья



Якутский тойук вилюйской региональной традиции

А. В. Васильева¹ ✉, Л. С. Ефимова²

¹Республиканский дом народного творчества, г. Якутск, Российская Федерация

²Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,

г. Якутск, Российская Федерация

✉ alexandravasilievna@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрен якутский тойук вилюйской региональной традиции. Авторами выявлены основные критерии передачи якутского тойука данной традиции. Первым критерием традиционности назван преемственность вилюйской региональной песенной традиции, которая заключается в передаче устной формы исполнения тойука. С целью выявления преемственности проанализирована творческая линия тойуксотов на примере сунтарской локальной традиции тойука (Ырдьан Дьаакып – С. А. Зверев–Кыыл Уола – М. И. Егорова–Тойуктаах Маарыйа – Л. Н. Иванова – Ырыа Дьаархан – Дмитрий Кондратьев). Преемственность обеспечивает последовательную передачу из поколения в поколение и сохранение традиции якутского тойука с целью их сохранения и передачи. Вторым критерием выделена образная система вилюйского тойука. Одним из основных образов тойука вилюйской региональной традиции считается образ девушки Суоһалдьыйа Толбонноох (Лучезарная). Некоторые сюжеты данного произведения в советское время, попадая под влияние времени и социальной востребованности слушателей, меняются, но сам образ тойука сохранился. Третьим критерием вилюйской региональной традиции названа композиционно-стилистическая система. Она состоит из трех частей: вступительного зачина «Дьээ-буо!», «Көр бу!», «Эгэй!», основной и заключительной частей. В поэтике вилюйских тойуков характерны эпитеты сложной конструкции – развернутые и наложенные эпитеты. Четвертым критерием вилюйской региональной традиции является специфический стиль пения – *этэн ыллыыр* (букв. поет, проговаривая слова). Музыковеды Э. Е. Алексеев, Г. Г. Алексеева, А. С. Ларионова и др. подчеркивают такую стилистическую особенность именно вилюйской песенной традиции. В процессе освоения преемственности происходит взаимодействие между старой и новой традициями, при котором новая традиция строится на основе старой. Передача и сохранение вилюйской региональной традиции якутского тойука заключается в актуализации его преемственности, образной системы и композиционно-стилистической особенности.

Ключевые слова: тойук, региональные традиции, преемственность, образы, образная система, композиционно-стилистическая система, стиль народного пения якутов, дьибэрэтии, кылысах, эпитеты

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки

Для цитирования: Васильева А. В., Ефимова Л. С. Якутский тойук вилюйской региональной традиции. *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 106–118. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-106-118

Original article

Yakut toyuk of the vilyuy regional tradition

Alexandra V. Vasilyeva¹ ✉, Lyudmila S. Efimova²

¹Republican Center of Folk Art and Culture, Yakutsk, Russian Federation

²M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation

✉ alexandravasilievna@mail.ru

Abstract

This article examines the Yakut *toyuk* of the Vilyui regional tradition. The authors identify the main criteria for the transmission of the Yakut *toyuk* within this tradition. The first criterion of tradition is identified as the continuity of the Vilyui regional song tradition, which lies in the oral transmission of the *toyuk* performance. The second criterion is the system of imagery in the Vilyui *toyuk*. One of the central images in the *toyuk* of the Vilyui regional tradition is the image of the girl Suokhaldyia Tolbonnookh (The Luminous). The third criterion of the Vilyui regional tradition is defined as the compositional and stylistic system. It consists of three parts: an introductory beginning, a main part, and a concluding part. The poetics of the Vilyui *toyuks* are characterized by epithets of complex structure—extended and layered epithets. The fourth criterion of the Vilyui regional tradition is a specific singing style – *eten yllyyr* (literally: singing by pronouncing the words). Musicologists such as E. E. Alekseev, G. G. Alekseeva, A. S. Larionova, and others emphasize this stylistic feature as being unique to the Vilyui song tradition. In the process of mastering continuity, an interaction occurs between the old and new traditions, whereby the new tradition is built upon the foundation of the old one. The transmission and preservation of the Vilyui regional tradition of the Yakut *toyuk* lie in the actualization of its continuity, its system of imagery, and its compositional and stylistic features.

Keywords: *Toyuk*, regional traditions, succession, images, imagery system, compositional and stylistic system, style of folk singing of the Yakuts, *dyeretii* (extensive singing), *kylysakh* (throat singing), epithets

Funding. No funding was received for writing this manuscript

For citation: Vasilyeva A. V., Efimova L. S. Yakut toyuk of the vilyuy regional tradition. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 106–118. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-106-118

Введение

В дореволюционное время песни вилюйской традиции были отмечены в записях ранних исследователей истории и этнографии якутов. Так, путешественник Р. К. Маак, побывавший в 1854 г. впервые в Вилюйском округе, отмечал характер и тематику импровизаций вилюйских певцов. Он писал, что «такие певцы-импровизаторы создают песни по вдохновению, и мотивом служат или предметы растительного или животного царства, или оживающая природа, обилие и благосостояние домашнего скота и т.п.» [1, с. 291]. Он считал, что импровизация характерна для якутов и «пение – любимое удовольствие якутов и якуток, но весьма нелегко записывать якутские песни: каждую песню в другой раз они поют иначе, в третий – с новыми вариациями, если вы спросите, зачем они это делают, то обыкновенно получите в ответ: “не знаю”» [1, с. 292]. Он впервые приводил еще другое название якутской песни *тёгюлю* (*төгүлү* – А.В.) [1, с. 301]. Впервые нотная запись и тексты нескольких якутских народных песен были опубликованы в книге путешественника, исследователя А. Ф. Миддендорфа в 1878 году. Он записал эти песни во время путешествия на север и восток Сибири в 1844–1845 гг. и опубликовал позднее. Это были текстовые материалы хороводных хоровых песен под названием «Ыһыах төгүлэ, или хороводная хоровая песня, которая поется особенно в кумысовый праздник» [2, с. 799–803].

Следующую песню он называл «От төгүлэ (Травы песня)» [2, с. 803]. Далее были напечатаны песни «Мас төгүлэ (Дерев песня)» [2, с. 803-805] и «Бүлүү төгүлэ», озаглавленная им на русском языке «Песни в честь реки Вилюя» [2, с. 805–807]. По-видимому, она запеваается на мотив вилюйского хороводного танца «осуохай». В. Л. Серошевский отмечал: «...песни по случаю, импровизации, славословия, любовные песни зовут *туоер* (тойуар – А.В.); песни описательные, гимны, молитвы – *тогюлю* (төгүлү – А.В.), песни эпические – *олонго ыллата* (олонхо ыллаата – А.В.)» [3, с. 570], и выделял некоторые виды народных песен. У него песенная практика якутов определяется как *туоер* (тойук – А.В.), *тегюлю* (төгүлү – А.В.), *олонго ыллата* (олонхо ырыата – А.В.). По определению Э. К. Пекарского, «жанровым определением, характеризующим песню как процесс интонирования, является слово *ыллы* (ырыа – А.В.)» [4, стб. 3786]. Далее Э. К. Пекарский дополнял: «важным смысловозначительным признаком в пении саха являются сонорные “украшения” мелодии – *ырэ бичигэ*» (ырыа бичигэ – А.В.) [5, стб. 481].

В советский период, в 1938 г., Институт языка и культуры при СНК Якутской АССР проводил первую вилюйскую экспедицию под руководством фольклориста А. А. Саввина по сбору этнографических и фольклорных материалов. Фольклорные материалы А. А. Саввина были изданы только в 1976 г., куда вошли народные песни вилюйских народных певцов.

Первый якутский фольклорист Г. У. Эргис разделил традиционные песни народа саха по тематической классификации на четыре вида [6]. В первый вид он включал песни о природе и родном крае. Вторым видом считал песни о труде и быте. В третий вид включал песни о любви, браке и семейной жизни. В четвертый вид вошли песни и поэмы с социальным протестом против гнета и несправедливости.

В 1943 г. под руководством первого якутского композитора М. Н. Жиркова была проведена фольклорная экспедиция, в которой он осуществил нотные записи тойуков вилюйской региональной традиции. В 1963 г. была издана монография молодого исследователя под названием «Якутская народная песня» [7] с использованием полевых материалов М. Н. Жиркова, Г. А. Григоряна. В книгу вошли нотированные тойуки 27 вилюйских народных певцов.

В послевоенное время был издан сборник «Норуот ырыаһытара» в составлении Г. М. Васильева, куда вошли народные песни 7 певцов вилюйской традиции [8]. В 1963 г. изданы тойуки сунтарской локальной традиции в составлении П. Н. Попова [9]. Начиная с 1976 г., издаются образцы якутских народных песен. В первую часть сборника «Якутские народные песни» (песни о природе), изданного в 1976 г., было включено всего 11 текстов тойука вилюйской региональной традиции. Во вторую часть сборника «Якутские народные песни», изданного в 1977 г., вошло 14 текстов тойука вилюйских певцов. В третьей части сборника «Якутские народные поэмы-тойуки» (1980 г.) изданы 6 текстов тойука вилюйской региональной традиции. В четвертой части сборника «Якутские народные поэмы-тойуки» (1983 г.) издано 3 текста вилюйских певцов-импровизаторов [10–13].

В песенной культуре якутов фольклорист Г. У. Эргис давал термины, означающие песню *ырыа*, *тойук*, *ырыа-тойук*. Он сделал соответствующее замечание: «однако в районах, расположенных по р. Вилюю, “тойук” означает песню и пение вообще, в этом значении “тойук” (равнозначно ырыа) употребляются иногда и в других районах [6]. В якутской фольклористике С. П. Ойунская впервые дала четкие определения песен *ырыа* и *тойук*. Она определила, что «ырыа – это вообще, она может быть и короткой и длинной, и лирической, и сатирической и т. п., тойуки же, как правило, объемны и исполняются на традиционных народных мелодиях. “Тойук” происходит от глагола “той” – петь, воспевать; “тойсуу” – взаимное восхваление, воспевание; “тойуу” – песнопение и воспевание; “тойуксут” –

певец, исполнитель тойука, чаще певец-импровизатор» [13, с. 7]. Фольклорист С. Д. Мухомлева впервые защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата филологических наук по якутским народным обрядовым песням [14], осуществив в истории якутской фольклористики специальное исследование народных песен, в том числе тойуков.

В советское время народные песни, тойуки вилюйской традиции были в поле внимания якутских композиторов, музыковедов. М. Н. Жирков подготовил первую монографию «Якутская народная музыка» с характеристикой народных песен, в том числе тойуков. Только книга была издана позже в 1981 г. в составлении Г. Г. Алексеевой [15]. В 1970 г. впервые защищена кандидатская диссертация Э. Е. Алексеева по теме «Якутские песни в свете теории мелодических ладов» [16]. В 1976 г. издана его монография «Проблемы формирования лада: на материале якутской народной песни» [17]. В 1981 г. изданы «Образцы якутского песенного фольклора» в составлении Э. Е. Алексеева, Н. Н. Николаевой [18]. В 1988 г. издана монография Э. Е. Алексеева о судьбах народной песни [19]. Э. Е. Алексеев отмечал несколько региональных стилей якутского пения *тойук*. Ведущие из них – приленский (центральный) и вилюйский. Основное различие между ними, по его мнению, заключено в характере звукоизвлечения и в манере подачи текста. Он писал, что «вилюйские певцы предпочитают ритмически собранное, энергичное пение, четко подающее каждый слог (*этэн ыллыыр*). Приленские (к ним относятся певцы всей обширной центральной группы районов, в том числе амгинские, таттинские, усть-алданские) склонны к широкому и свободному мелодическому распеву, к причудливо орнаментированному, изобилующему кылысахами пению (*тардан ыллыыр*)» [18, с. 5].

В постсоветское время появились труды музыковедов по изучению тойуков, так, Э. Е. Алексеев продолжил исследования. Изданы труды Ю. И. Шейкина [20], Е. Б. Покидько [21], А. С. Ларионовой [22] и др. Они в своих трудах, частично в контексте своих исследований, рассматривали тойуки вилюйских певцов. По определению Ю. И. Шейкина, «тоюк – это реликтовая группа жанров: а) песня с историческим или новеллистическим стиховым текстом; б) песня с кратким гимническим текстом; в) вступительное моление с импровизационным и тембровым текстом перед танцевальной сюитой. Тоюк – это уникальный жанр, который исторически связан с древнетюркским типом стиховой культуры, называемой тоюх (у древних монголов генетически родственный термин туюх использовался в значении «стих и двустиише»)» [23]. Музыковед А. С. Ларионова отмечает особенности стилистики традиционного пения. Она отмечает, что «...у якутов также распространены собственно песни. К ним относятся *тойуки* – необрядовые песни-славления, поющие стилем *дыизрэтии ырыа*, бытовые песни – *дэгэрэн ырыа*, где отсутствуют *кылысахи*, хотя в вилюйской региональной стилистике исполнения это тембровое украшение, являющееся специфической особенностью *дыизрэтии ырыа*, используется и в типе *дэгэрэн ырыа*. Звукорядной структуре *дыизрэтии ырыа* свойственно формирующееся в процессе исполнения постепенное ладовое раскрытие» [22, с. 11–14]. Она выделяет несколько разновидностей *тойука*: *песни-тойуки*, *мифы-тойуки* и *поэмы-тойуки*. *Мифы-тойуки*, по ее мнению, повествуют о мироздании и временах года, *песни-тойуки* – о родных местах. Е. Б. Покидько рассматривает тойук в творчестве композиторов Якутии. Темы тойуков она распределила на три группы в зависимости от того, как в них отражается структура зачина. К первой группе относятся темы, в которых зачин воспроизводится целостно, ко второй – темы с частичным воспроизведением зачина. В третьей группе структурные элементы зачина не повторяются,

семантическую функцию выполняют отдельные средства выразительности, характерные для композиционной модели [21].

В постсоветское время в якутской фольклористике впервые появилась единственная монография «Якутские народные обрядовые песни (система жанров)» [24].

Особенности вилюйской региональной традиции

В теоретических положениях К. В. Чистов определял традицию как «механизм аккумуляции, передачи (трансмиссии) и актуализации (реализации) человеческого опыта, т. е. культуры» [25, с. 108]. В трудах В. П. Аникина перечислены следующие критерии фольклорных традиций. Он отмечал, что «традицией становится не только сам характер исполнения эпоса, но и содержание, а также форма каждого устного произведения: образы, сюжетная организация... Традиция в фольклоре предполагает преемственность конкретных образов, стиля, осуществляемую через непосредственное усвоение текста» [26, с. 13]. Следовательно, В. П. Аникин выделял преемственность как один из основных критериев любой традиции. Под преемственностью в фольклоре он понимал взаимодействие между старой и новой традициями, при котором новая традиция строится на основе старых. Новая традиция должна сохранять в себе полезное и нужное из старой. Преемственность обеспечивает последовательное развитие фольклорных традиций с целью их сохранения и передачи из поколения в поколения.

Преемственность вилюйской региональной песенной традиции заключается в передаче и продолжении устной формы передачи традиций исполнения тойука. С целью выявления преемственности вилюйской региональной традиции якутского тойука попытаемся проанализировать творческую линию тойуксутов сунтарской локальной традиции (табл. 1).

Первым представителем старшего поколения сунтарской локальной традиции анализируемой творческой линии певцов является Яков Степанович Васильев–Таба уола Ырдьан Дьаакып, один из именитых олонхосутов, тойуксутов, запевал, знатоков прозаического фольклора якутов [27]. Он, по признанию С. А. Зверева–Кыыл Уола, был его наставником в освоении искусства запевалы и народного пения. «Большую роль в раннем развитии у мальчика интереса и любви к устной народной поэзии сыграло близкое общение с даровитым сказителем Тюбэйского наслега стариком Яковым Ырдьанг. Старый сказитель помогал Сергею понять красоту якутского фольклора, научил его искусству исполнения отдельных произведений, давал ему много поучительных советов» [28, с. 7–8]. Именитый

Таблица 1

Поколение тойуксутов

Table 1

The Generation of Toyuksuts

| Старшее поколение | Первое поколение певцов советского периода | Второе поколение певцов советского периода | Среднее поколение | Молодое поколение |
|---|---|---|---|---|
| Васильев Яков Степанович–Таба уола Ырдьан Дьаакып (1855-1928 гг.) | Зверев Сергей Афанасьевич–Кыыл Уола (1900-1973 гг.) | Егорова Мария Ивановна–Тойуктаах Маарыйа 1931 г.р | Иванова Лариса Николаевна–Ырыа Дьаархан 1964 г.р. | Кондратьев Дмитрий Валерьевич 1989 г.р. |

певец наставлял молодого Сергея Зверева: «стать настоящим сказителем – дело великое, для этого надо знать все богатства родного фольклора, жизнь людей, их интересы и настроения». Он же рекомендовал Сергею чаще слушать олонхосутов и сказителей, стараться находить в их речи и манере повествования все новое, характерное и оригинальное. Таҕа уола Ырдьан Дьаакып «тойуксут тоҕус төгүл араас олонхону, ырыаны-тойугу, барытын баһылыхтаах» диэн этэр эбит (говорил он, что «народный певец должен уметь исполнять по девять разных олонхо и девять разных видов народных песен») [27, с. 46]. По словам очевидцев, он владел разной техникой, тематикой по исполнению олонхо и народных песен, в том числе умел исполнять древние обрядовые песни. Одним из произведений был тойук-поэма под названием «Суоһалдьыа Толбонноох». Этот тойук-поэма исполнялся по старинному канону. По представлениям якутов, данное произведение имело недобрые последствия, поэтому другие певцы остерегались его исполнять. Обязательным условием исполнения считалось коллективное исполнение этого произведения или исполнение одного певца с кормчим (*кутуруксутаах туойуулар тойук*). Остальные все девять произведений считались обрядовыми. К ним относились тойуки, посвященные *Үрдүк Айыылар* – Высшим Божествам: «Дьөһөгөй тойуга (тойук Божестве Дьөһөгөй)», «Айыыһыт тойуга (тойук о Богине Айыыһыт)», «Ийэйхсит тойуга (тойук о Богине Ийэйхсит)». Таҕа уола Ырдьан Дьаакып исполнял следующие обрядовые песни, посвященные духам-хозяевам Срединного мира. «Аан дойду иччитин ырыата» (тойук о духе-хозяйке Вселенной) исполняли для умиловивления духа-хозяйки Вселенной. Следующий тойук «Сэлэ тойуга (тойук о священной веревке для привязи жеребят)» исполнялся во время Ысыаха. Другой тойук под названием «Салама тойуга (тойук о священной веревке *салама*)» был предназначен для духа-хозяйки Вселенной. «Аар Баҕах тойуга (тойук о Священном сэргэ-коновязи)» исполняли также вовремя Ысыаха. Далее в репертуаре певца были две песни свадебной обрядности. Первая свадебная песня называлась «Кийиит дьахтар сүктэр тойуга (Тойук молодой невесты)». Вторая песня называлась «Дьабака бэргэһэ тойуга (Тойук о женской шапке дьабака)». Весь свой репертуар и певческое искусство он передал своему последователю Сергею Звереву. Маленького мальчика с красивым и звонким голосом пожилой певец заметил сразу и наставлял при встречах во время ысыахов. Поэтому представителем первого поколения певцов сунтарской локальной традиции советского периода, по нашему мнению, был С. А. Зверев–Кыыл Уола, впоследствии ставший великолепным тойуксутом, непревзойденным запевалой, народным певцом, исполнителем обрядовых песен. Он исполнял несколько вариантов поэмы «Суоһалдьыа Толбонноох», усвоенной с исполнения своего наставника Таҕа уола Ырдьан Дьаакып. Также Сергей Зверев с молодых лет исполнял варианты обрядовой песни «Дьабака ырыата». С его слов два варианта этого тойука записал А. А. Саввин. С. А. Зверев–Кыыл Уола стал основателем вилюйской школы народного пения и сценического танца советского периода. С 1947 г. создал молодежный ансамбль танца, оркестр народных инструментов, ансамбль тойуксутов и хомусистов. В течение многих лет (1947–1972 гг.) он обучал несколько поколений молодых людей, приобщал их к народному фольклору и искусству. Одной из его учениц и именитых певцов третьего поколения сунтарской локальной традиции была Мария Ивановна Егорова–Тойуктаах Маарыйа. Она была участником ансамбля тойуксутов в течение многих лет, усвоила вилюйскую манеру пения у своего наставника С. А. Зверева–Кыыл Уола. Но у нее тематика тойука была современная, воспевала сельский быт и жизнь людей советского времени. Мария Ивановна владела прекрасным голосом, превосходно исполняла тойук, запевала осуохай, считалась одной из лучших запевал вилюйской региональной традиции.

К преклонному возрасту она стала обучать молодых людей народной манере пения, создала фольклорные ансамбли и у нее появились свои последователи. Она освоила у Сергея Афанасьевича один из оригинальных локальных традиций по исполнению тойука совместно с игрой на хомусе. Ученицей М. И. Егоровой–Тойуктаах Маарыйа является одна из тойуксотов и певиц четвертого поколения, ее землячка Лариса Николаевна Иванова–Ырыа Дьаархан. С 1991 г. молодая певица с помощью Марии Ивановны стала участвовать в разных ысыахах по Якутии. Тойуктаах Маарыйа помогала советом и делом своей ученице. Теперь Лариса Иванова – известная запевала республики и тойуксут. Впоследствии с 1995 г. она сама стала обучать школьников народной манере пения. Ее учениками стали Константин Павлов и Дмитрий Кондратьев. Сейчас эти ребята стали одними из ведущих певцов и запевал республики. В 2025 г. Дмитрий Кондратьев стал обладателем народного звания «Дархан оһуохайдыт». Таким образом, преемственность является одним из основных критериев вилюйской региональной традиции якутского тойука. В процессе освоения преемственности происходит взаимодействие между старой и новой традициями, при котором новая традиция строится на основе старой. Преемственность обеспечивает последовательное развитие традиции якутского тойука с целью их сохранения и передачи из поколения в поколение.

Далее в теоретических положениях В. П. Аникин отмечал, что «традицией становится не только сам характер исполнения эпоса, но и содержание, а также форма каждого устного произведения: образы, сюжетная организация... Традиция в фольклоре предполагает преемственность конкретных образов, стиля, осуществляемую через непосредственное усвоение текста» [26, с. 13]. Значит, вторым критерием традиционности он называл образную и композиционно-стилистическую систему жанров фольклора. Исследователь отмечал, что «традиционная, передающаяся от лица к лицу, нередко из века в век сохраняемой устойчивость идей на образной и композиционно стилистической системы в виде распространенных сюжетов, типов, излюбленных способов построений особого, «канонического стиля» в пределах каждого жанра» [26, с. 9].

Одной из особенностей образной системы вилюйской региональной традиции являются тойуки, основанные на мифологических представлениях народа саха. Одной из таких тойуков можно считать тойук «Суоһалдьыйа Толбонноох». Один из вариантов данной поэмы-тойука был записан со слов сунтарского певца С. А. Зверева–Кыыл Уола фольклористом А. А. Саввиным в 1938 г., когда ему было всего 38 лет. Другой вариант был записан от слов Дениса Касьянова, жителя Оногосчутского наслега Вилюйского района этнографом А. А. Поповым приблизительно в 1922–1925 гг. [9] Основным образом этих произведений является образ молодой девушки – невесты под именем Суоһалдьыйа Толбонноох. В произведении рассказывается о трагической судьбе якутской девушки. В фольклорных материалах А. Е. Кулаковского имеется запись старинной легенды «Суоһалдьыйа Толбонноох (Лучезарная)» со слов Н. Семеновы. Сюжет данной легенды состоял в том, что сам Улуу Тойон – владыка Верхнего мира спустился на землю в Срединный мир, чтобы засватать красавицу Суоһалдьыйа Толбонноох своему сыну. Они пригласили с собой путника, просили заменить шамана. После сватовства гости возвращались в Верхний мир, а Суоһалдьыйа Толбонноох осталась, но к ней из земных уже никто не сватается, ведь она в Срединном мире известна как невеста сына Улуу тойона – владыки Верхнего мира. Поэтому к ней никто не сватался из парней Срединного мира. Не вынося такого позора, потом Суоһалдьыйа Толбонноох, по сюжету легенды, сошла с ума и пропала, превратившись в уөр (злой дух) [13]. Видимо, такой мифологический сюжет о

Суоһалдьыйа Толбонноох активно бытовал в вилюйской региональной традиции. И сюжет был характерен в репертуаре Егора Ефремовича Мартынова, жителя II Бордонского наслега Сунтарского района, записанного И. Я. Николаевым в 1941 г. Такой сюжет был в рассказе о Суоһалдьыйа Толбонноох, записанном Д. П. Афанасьевым–Токосовым со слов Трофима Петровича Гоголева, жителя Бордонского наслега Вилюйского района. Сюжет данного тойука был знаком Титу Андреевичу Лыткину–Ырыа Тиитэп из села Наахара Сунтарского района. По воспоминаниям Никиты Глухарева, «Суоһалдьыйа Толбонноох туһунан туойан иһитиннэр эрэ диэтэххэ, ол кыыс туһунан бэйдиэ туойуллубат, сэттээх-сэлээннээх диэн akkaастыра (при просьбе об исполнении тойука «Суоһалдьыйа Толбонноох» он всегда отказывал, сетуя на запреты, следовавшие недобрые последствия)» [27, с. 62]. Значит, в вилюйской региональной традиции бытовал сюжет о Суоһалдьыйа Толбонноох и *тойук* исполнялся народными певцами из нескольких районов данной традиции. Исполнители считали данный тойук «сэттээх сэлээннээх», имеющий недобрые последствия, так как по легенде девушка сошла с ума и превратилась в злой дух – *үөр*. В последующих исполнениях народных певцов неизменным остался образ девушки Суоһалдьыйа Толбонноох. Но сюжеты данного произведения в советское время, попадая под влияние времени и социальной востребованности слушателей, менялись, но сам образ девушки сохранился.

Якутские певцы слагали тойуки о временах года. К примеру, С. А. Зверев–Кыыл Уола всегда пел «Сайын кэлиитэ (Песню о наступлении лета)» [28]. В песне воспеваются признаки наступления лета – самого долгожданного, светлого, но короткого времени года на суровом севере. Певец поэтапно воспевал как «Тустуур илин диэжиттэн Долгун оһуор ойуулаах Добун дуурай халлаантан Долгун солко былыттар Долгуйан, туоллан табыстылар, Дьоллоох дьолуо салгыттар Дьобуоһон киирэн бардылар (С восточной стороны, / С волнисто-орнаментальным рисунком / С величественно-далекого неба / Волнисто-шелковые тучи / Наполняясь, постепенно появились / Счастьем наполненные ветры, стремясь стали наступать – наш перевод на русский язык – А.В.)» [28, с. 82–83]. Наступление лета певец воспевал, опираясь на мифологические представления народа, поэтому «волнисто-шелковые тучи» воспеты как оживающие явления на основе анимистических представлений якутов. Далее певец таким способом описывал процесс наступления лета, перелет таких разных видов птиц, как журавли, утки и стерхи. Далее воспевал появление первых летних побегов, трав, листьев, зелени [29].

Из второго поколения народных певцов советского периода тойук «Сайын кэлиитэ» или «Сайын» исполняли известный народный певец, запевала Николай Федотович Осипов–Чоомуут (1926 г.), тойуксут Марина Никифоровна Петрова (1929 г.) из Нюрбинского улуса. Другой известный певец из этого улуса Николай Николаевич Егоров–Ньукутта (1921 г.) также воспевал наступление лета [Устное сообщение Тихоновой Р.М. от 08.08.2025 г.]. Тойуки о лете исполнял Семен Иннокентьевич Иванов–Чочу Сэмэнэ (1934 - 2021 гг.) [устное сообщение Ивановой С.Т. от 08.08.2025 г.] из села Сыдыбыл Вилюйского района, участник фольклорного ансамбля С. А. Зверева–Кыыл Уола, его ученик, впоследствии ставший народным певцом и одним из лучших запевал, народных певцов. Песню такого содержания исполняла тойуксут, одна из лучших запевал Варвара Саввична Васильева из села Онхой Верхневилуйского района [Полевые материалы автора]. Из молодого поколения тойуксутов Айсен Михайлович Федоров (1992 г.р.) воссоздал и исполняет вариант зверевского тойука «Сайын кэлиитэ (Песня о наступлении лета)». Он воссоздал традиционное воспевание и передал образ лета. Такой процесс творческой деятельности показывает преемственность передачи образной системы якутского тойука.

Третьим критерием преемственности традиций фольклора В. П. Аникин называл композиционно-стилистическую систему [26]. Нами сделан сравнительный анализ 91 текста тойуков именитых тойуксутов вилюйской региональной традиции. В том числе рассмотрены 15 текстов из Вилюйского, 12 текстов из Верхневилуйского, 30 текстов из Нюрбинского и 34 текста из Сунтарского улусов. В итоге выявлено, что структура тойука вилюйской региональной традиции состоит из вступительного зачина Дьээ-буо!, Э! и основной, заключительной частей. Данный критерий, названный композиционно-стилистической системой, будем рассматривать на примере анализа произведения «Сайын кэлиитэ (Песня о наступлении лета)». Тойук «Сайын кэлиитэ» записан А. А. Саввиным в 1939 г. со слов С. А. Зверева–Кыыл Уола. По изданным материалам, тойук начинается без вступительного зачина. Но народные певцы обязательно придерживались исполнения вступительного зачина. Видимо, при записи тойука была пропущена данная часть. Основная часть текста состоит из нескольких частей воспевания. В первой части поется о певце, который собирается воспевать лето, как прекрасную пору времени года. Наступление лета является очень ожидаемым временем, так как оно – короткое, но жаркое и долгожданное время, которое решает дальнейшую судьбу якутов-скотоводов. Они за это время должны успеть заготовить сено для скота на долгую холодную зиму. Во второй части тойука описываются явления мифологического характера, к которым можно отнести восточную сторону Неба. Небо считалось культом поклонения тюрко-монгольских народов мира. Якуты поклонялись *Үрдүк Айыылар* (Высшие божества), которые по их представлениям обитали на разных ярусах Неба с восточной стороны. Певец постепенно раскрывает наступление теплого времени года через формульные слова как *былыттар* (облака), *итии салгын* (теплый воздух), *аһыы сүөгэй ардах* (изобильные дожди). Далее следует отметить сложную композиционную структуру эпитета с основным словом *сайын* «лето». С целью анализа предоставляем табл. 2.

Таблица 2

Текст тойука «Сайын»

Table 2

The text of the toyuk "Sayyn"

| | | |
|---|---------------------------------|-------------------------------|
| 7 | Тунах куйаас доҕордоох, | Со знойной жарой подружившее, |
| 6 | Аас ньаалаҕай аргыстаах, | С мелким насекомым пришедшее |
| 5 | Арыы-сүөгэй амтаннаах, | Сливочно жирным вкусом |
| 4 | Ахтаах быянҥ сыттаах | С запахом обильного травостоя |
| 3 | Арыы ньалыр көлөһүннээх, | С изобильной испариной |
| 2 | Аллар быянҥ тутуурдаах | С изобильной подачей |
| 1 | Алгыстаах <i>сайын</i> барахсан | Благословенное лето |

Основное слово данной эпитетной конструкции *сайын* (1) имеет эпитеты в несколько строк со 2 по 7 строки. Ближе к основному слову представлен эпитет *Аллар быйан тутуурдаах* (С изобильной подачей) (2) и расположен ближе к основному слову *сайын* (1). Второй эпитет *Арыы ньалыр көлөһүннээх* (С изобильной испариной) (3) дополняет эпитет (2), еще раскрывает основное слово. Третий эпитет *Ахтаах быйан сыттаах* (С запахом обильного травостоя) (4) подчеркивает предыдущие эпитеты и обогащает основное слово *сайын* (1). Четвертый эпитет *Арыы-сүөгэй амтаннаах* (Сливочно жирным вкусом) (5) также расширяет понятие основного слова. Пятый эпитет *Аас ньаалабай аргыстаах* (С мелким насекомым пришедшее) (6) дополняет общую описательную характеристику понятия *сайын* (1). Шестой эпитет *Тунах куйаас добордоох* (С знойной жарой подружившее) (7) заканчивает дополнение основного слова *сайын* (1). Л. С. Ефимова подчеркивает сложность эпитетных конструкций текстов хороводных песен якутов. Она отмечает, что «выявлены и охарактеризованы две разновидности сложного эпитета: развернутые (тэнийбит эпитет) и наслоенные (дьапталлыбыт эпитет). Развернутый эпитет отличается наличием определительного ряда, основанного на принципах тождества и сходства» [30, с. 15]. В текстах тойука вилюйской региональной традиции также характерны развернутые и наслоенные эпитеты. Проанализированный пример с основным словом *сайын* представляет собой развернутый эпитет тойука.

Четвертым критерием вилюйской региональной традиции считается специфический стиль народного пения. Музыковед Э. Е. Алексеев различал два ведущих стиля народного пения – приленский (центральный и вилюйский). Он подчеркивал, что «основное различие между ними заключено в характере звукоизвлечения и в манере подачи текста. Вилюйские певцы предпочитают ритмически собранное, энергичное пение, четко подающее каждый слог (*этэн ыллыыр*)» [18, с. 9]. Представителем вилюйской манеры пения он считал С. А. Зверева–Кыыл Уола. Такую манеру исполнения можно считать одним из отличительных черт вилюйской региональной традиции. При исполнении тойука вилюйские тойуксуты четко напевали, выговаривая слова, чтобы слушатели понимали их.

Заключение

Таким образом, выявлены основные критерии вилюйской региональной традиции якутского тойука. Первым критерием традиционности выступает преемственность, которая заключается в передаче и продолжении устной формы тойука в пределах вилюйской региональной песенной традиции. В процессе освоения преемственности происходит взаимодействие между старой и новой традициями. Преемственность обеспечивает последовательное развитие традиции якутского тойука с целью их сохранения и передачи из поколения в поколение. Вторым критерием является образная система вилюйского тойука. В вилюйской региональной традиции бытовал сюжет о Суоһалдьыа Толбонноох и неизменным оставался образ девушки Суоһалдьыа Толбонноох. Сюжеты данного произведения, попадая под влияние советского времени и социальной востребованности слушателей, изменились, но сам образ девушки сохранился. Народные певцы сохранили традиционное воспевание времен года и образ лета. Такой процесс творческой деятельности показывает преемственность передачи образной системы якутского тойука вилюйской региональной традиции. Третьим критерием вилюйской региональной традиции названа композиционно-стилистическая система. По итогам сравнительного анализа выявлено, что композиционная структура тойука вилюйской региональной традиции состоит из трех частей (вступительного зачина, основной и заключительной частей). В поэтике тойука вилюйской региональной традиции характерны развернутые и наслоенные эпитеты. Проанализированный

пример с основным словом *сайын* представляет собой развернутый эпитет тойука. Четвертым критерием вилюйской региональной традиции является специфический стиль народного пения, по определению Э. Е. Алексеева, *этэн ыллыыр* [16]. Такую манеру исполнения можно считать одним из отличительных черт вилюйской региональной традиции.

По итогам данного исследования выявлено, что передача и сохранение вилюйской региональной традиции тойука заключаются в актуализации его преемственности, образной системы и композиционно-стилистической особенности.

Л и т е р а т у р а

1. Маак Р.К. Вилюйский округ. Москва: [би]. 1994:592.
2. Миддендорф А.Ф. Путешествие на Север и Восток Сибири. часть II. Санкт-Петербург; 1878:350. из Архива Национальной библиотеки РС (Я).
3. Серошевский В.Л. Якуты. Опыт этнографического исследования. Москва: Московская типография, Российская политическая энциклопедия; 1993:713.
4. Пекарский Э.К. *Словарь якутского языка*. Том III. Москва: Академия наук СССР; 1959:710.
5. Пекарский Э.К. *Словарь якутского языка*. Том I. Москва: Академия наук СССР; 1958:715.
6. Эргис Г.У. *Очерки по якутскому фольклору*. Москва: Наука; 1974:402.
7. Кондратьев С.А. *Якутская народная песня*. Москва: Советский композитор; 1963:178.
8. Народ ырыаһыттар. Якутск: Якутское государственное издательство; 1947:100. (На як. яз.)
9. Попов П.Н. *Сунтаардар ыллыылар*. Якутск: Якутское книжное издательство; 1963:43. (На як. яз.)
10. Якутские народные песни. Часть I. Якутск: Якутское книжное издательство; 1976:230.
11. Якутские народные песни. Часть II. Якутск: Якутское книжное издательство; 1977:422.
12. Якутские народные песни. Часть III. Якутск: Якутское книжное издательство; 1980:295.
13. Якутские народные песни. Часть IV. Якутск: книжное издательство; 1983:280.
14. Мухоплева С.Д. Якутские обрядовые песни. Система жанров. Авторефер. дис. ... к. филол. н. Москва; 1987:23.
15. Жирков М.Н. *Якутская народная музыка*. Якутск: Якутское книжное издательство; 1981:116.
16. Алексеев Э.Е. Якутские песни в свете теории мелодических ладов: Авторефер. дис. ... к. искусств. Москва; 1970:16.
17. Алексеев Э.Е. *Проблемы формирования лада*. Москва: Музыка; 1976:288.
18. Алексеев Э.Е., Николаева Н.Н. *Образцы якутского песенного фольклора*. Якутск: Якутское книжное издательство; 1981:100.
19. Алексеев Э.Е. *Фольклор в контексте современной культуры*. Москва: Советский композитор; 1988:237.
20. Шейкин Ю.И. Музыкальная культура народов Сибири. Сравнительно историческое исследование инструментов, звукоподражаний и песен: Авторефер. дис. ... д. искусств. Москва; 2001:16.
21. Покидько Е.Б. Тойук и его претворение в творчестве композиторов Саха (Якутия): Авторефер. дис. ... к. искусств. Новосибирск: Типография СО РАМН; 2001:23.
22. Ларионова А.С. Проблемы взаимодействия музыки и слова в якутском дьйэрэтии ырыа: Авторефер. дис. ... д. искусств. Новосибирск; 2005:38.
23. Шейкин Ю.И. *История музыкальной культуры народов Сибири*. Москва: Восточная литература РАН, 2002. - 716 с.
24. Мухоплева С.Д. *Якутские народные обрядовые песни*. Новосибирск: Наука; 1993:110.
25. Чистов К.В. *Народные традиции и фольклор*. Ленинград: Наука; 1986.
26. Аникин В.П. *Теория фольклорной традиции и ее значение для исторического исследования былин*. Москва: Издательство МГУ; 1980:330.
27. Самойлова Г.А., Егорова Н.А. *Сунтаар-олонхо дойдута*. Якутск: Бичик; 2010:196.

28. Зверев С.А. *Икки үйэ*. Якутск: Якутское книжное издательство; 1964:100. (На як. яз.)
29. Боескоров Г.К. *Якутский народный певец С.А. Зверев*. Якутск: Якутское книжное издательство; 1956:63.
30. Ефимова Л.С. Лексико-стилистические особенности языка хороводных песен якутов: Авторефер. дис. ... к. филол. н. Якутск; 2004:20.

References

1. Maak RK. *The Vilyuy district*. Moscow: Publishing House "Iana"; 1994:592 (in Russian)
2. Middendorf AF. *Journey to the North and East of Siberia*, Part II. St. Petersburg; 1878:350 (in Russian)
3. Seroshevskii VL. *The Yakuts: an essay in ethnographic research*. Moscow: Publishing House "Moskovskaia Tipografiia", "Rossiiskaia Politicheskaiia Entsiklopediia"; 1993:713 (in Russian)
4. Pekarskii EK. *Dictionary of the Yakut language. Vol. III*. Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences 1959:710 (in Russian)
5. Pekarskii EK. *Dictionary of the Yakut Language. Vol. I*. Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences 1959:715 (in Russian)
6. Ergis GU. *Essays on Yakut folklore*. Moscow: Publishing House "Nauka"; 1974:402 (in Russian)
7. Kondratiev SA. *Yakut folk song*. Moscow: Publishing House "Sovetskii Kompozitor"; 1963:178 (in Russian)
8. Folk Singers. Yakutsk: Yakut State Publishing House; 1947:100 (in Yakut)
9. Popov PN. *The Suntars are singing*. Yakutsk: Yakut State Publishing House; 1963:43 (in Yakut)
10. Yakut folk songs. Vol. I. Yakutsk: Publishing House "Yakutskoe Knizhnoe Izdatel'stvo"; 1976:230 (in Russian)
11. Yakut folk songs. Vol. II. Yakutsk: Publishing House "Yakutskoe Knizhnoe Izdatel'stvo"; 1977:422 (in Russian)
12. Yakut folk songs. Vol. III. Yakutsk: Publishing House "Yakutskoe Knizhnoe Izdatel'stvo"; 1980:295 (in Russian)
13. Yakut folk songs. Vol. IV. Yakutsk: Publishing House "Yakutskoe Knizhnoe Izdatel'stvo"; 1983:280 (in Russian)
14. Mukhopleva SD. Yakut ritual songs. System of Genres: Candidate's dissertation (Philology). Moscow: 1987:23 (in Russian)
15. Zhirkov MN. *Yakut folk music*. Yakutsk: Yakut State Publishing House; 1981:116 (in Russian)
16. Alekseev EE. Yakut songs in the light of the theory of melodic modes: Candidate's dissertation (Arts). Moscow: 1970:16 (in Russian)
17. Alekseev EE. *Problems of formation of mode*. Moscow: Publishing House "Muzyka"; 1976:288 (in Russian)
18. Alekseev EE, Nikolaeva NN. *Samples of Yakut song folklore*. Yakutsk: Publishing House "Yakutskoe Knizhnoe Izdatel'stvo"; 1981:100 (in Russian)
19. Alekseev EE. *Folklore in the context of modern culture*. Moscow: Publishing House "Sovetskii Kompozitor"; 1988:237 (in Russian)
20. Sheikin YuI. Musical culture of the Peoples of Siberia. A comparative historical study of instruments, onomatopoeia, and songs. Doctor's dissertation (Arts). Moscow: 2001:16 (in Russian)
21. Pokidko EB. Toyuk and its realization in the work of composers of Sakha (Yakutia). Candidate's dissertation (Arts). Novosibirsk: 2001:23 (in Russian)
22. Larionova AS. *Yakut musical folklore*. Yakutsk: NEFU Publishing House; 2014:82 (in Russian)
23. Sheikin YuI. *History of the musical culture of the Peoples of Siberia*. Moscow: Publishing House "Vostochnaya literatura"; 2002:716 (in Russian)
24. Mukhopleva SD. *Yakut folk ritual songs*. Novosibirsk: Publishing House "Nauka"; 1993:110 (in Russian)

25. Chistov KV. *Folklore and people's traditions*. Leningrad: Publishing House "Nauka"; 1986:304 (in Russian)
26. Anikin VP. *Theory of folklore tradition and its significance for the historical study of bylin*. Moscow: Publishing House "MGU"; 1980:330 (in Russian)
27. Samoilova GA, Egorova NA. *Suntar – the Land of Olonkho*. Yakutsk: Publishing House "Bichik"; 2010:196 (in Russian)
28. Zverev SA. *Two centuries*. Yakutsk: Yakut State Publishing House; 1964:100 (in Yakut)
29. Boeskorov GK. *S.A. Zverev – the Yakut folk singer*. Yakutsk: Yakut State Publishing House 1956:63 (in Russian)
30. Efimova LS. Lexical and stylistic features of the language of Yakut round dance songs. Candidate's dissertation (Philology). Yakutsk: 2004:20 (in Russian).

Сведения об авторах

ВАСИЛЬЕВА Александра Васильевна – гл. специалист отдела аналитики и методики социально-культурной деятельности, АУ РС (Я) «Республиканский Дом народного творчества и социально-культурных технологий», г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0009-0002-7307-2286>, e-mail: alexandravasilievna@mail.ru

ЕФИМОВА Людмила Степановна – д. филол. н., зав. каф. культурологии, Институт языка и культуры народов СВ РФ, ФГАОУ «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0001-7360-6917>, e-mail: ludmilaxoco@mail.ru

About the author

Alexandra V. VASILIEVA – Chief Expert, Department of Analytics and Methodology of Socio-Cultural Activities, Republican Center of Folk Art and Culture, Autonomous Institution of the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0002-7307-2286>, e-mail: alexandravasilievna@mail.ru

Lyudmila S. EFIMOVA – Head of the Department of Culturology, Dr. Sci. (Philology), Institute of Languages and Culture of the Peoples of the Northeast, North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-7360-6917>, e-mail: ludmilaxoco@mail.ru

Вклад авторов

Васильева А. В. – проведение исследовательского процесса, в частности, проведение экспериментов, сбор данных; подготовка и создание черновика рукописи, в частности написание первоначального текста рукописи

Ефимова Л. С. – разработка методологии исследования; создание модели исследования; надзор и руководство за планированием и выполнением исследовательской деятельности; ответственность за управление и координацию планирования и осуществления научно-исследовательской деятельности

Authors' contribution

Alexandra V. Vasilieva – investigation, experiments performing and data collection, writing the original draft.

Lyudmila S. Efimova – methodology, creation of the research model, supervision, implantation of research activities.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The author declares no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Received 31.08.2025

Поступила после рецензирования / Revised 24.09.2025

Принята к публикации / Accepted 20.10.2025

УДК 811.512.157

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-119-126>

Оригинальная научная статья



Вербализация образа горы (хайа) в языковом сознании жителей Абыйского района (данные ассоциативного эксперимента)

А. П. Васильева

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,

г. Якутск, Российская Федерация

✉ alinavasilyeva88@gmail.com

Аннотация

Статья посвящена исследованию вербализации образа «хайа» ('гора') в языковом сознании носителей якутского языка, проживающих в Абыйском районе Республики Саха (Якутия). Актуальность работы обусловлена необходимостью изучения и сохранения языкового наследия коренных народов Арктики, в картине мира которых сакральные ландшафтные концепты занимают центральное место. Целью исследования является выявление специфики ментальной репрезентации образа горы в этнолокальной группе северных якутов путем анализа и сопоставления данных ассоциативного эксперимента. В качестве эмпирической базы использованы результаты ассоциативного эксперимента, проведенного автором в 2025 г. в с. Куберганя (n=32) Абыйского района Республики Саха (Якутия), а также материалы Ассоциативного словаря якутского языка (2005–2010 гг.), привлеченные для сравнительного анализа. В работе применялся интерпретационный анализ реакций с классификацией по типу связей (сходство/смежность). Результаты исследования демонстрируют доминирование пространственного кода в восприятии концепта. Ключевым признаком выступает вертикальность (частотная реакция «үрдүк» – 'высокая' – 32%), что актуализирует образ горы как пространственной доминанты, преграды и объекта преодоления. Выявлена уникальная для абыйцев актуализация темы Севера («хаар» – 'снег', «хоту дойду» – 'север'), отражающая влияние природно-климатического контекста. Установлено, что ассоциативное поле стимула имеет преимущественно синтагматический характер (74%), а также содержит единичные реакции, раскрывающие полисемию лексемы «хайа». Исследование демонстрирует, что, несмотря на полисемичную природу концепта, его актуальное наполнение в сознании носителей детерминировано как культурно-историческим фоном, так и непосредственным жизненным опытом в конкретной природной среде. Полученные результаты подчеркивают ценность локальных исследований для комплексного понимания языковой картины мира народа саха и могут быть использованы в дальнейших сравнительных и диахронических исследованиях концептосферы якутского языка.

Ключевые слова: якутский язык, языковое сознание, ментальный лексикон, образ мира, ассоциативный эксперимент, Абыйский район, ассоциативно-вербальная сеть, ассоциативное поле, ассоциативные связи, языковая картина мира

Финансирование. Работа выполнена в рамках научного проекта РНФ «Языки и культуры народов Севера и Арктики РФ: комплексные социогуманитарные исследования (на основе анализа больших данных)» по соглашению № 25-78-30006 от 22.05.2025 г.

Для цитирования: Васильева А. П. Вербализация образа горы (хайа) в языковом сознании жителей Абыйского района (данные ассоциативного эксперимента). *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 119–126. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-119-126

Original article

Verbalization of the Mountain Image (“Khaya”) in the Linguistic Consciousness of Abyysky District Residents: Evidence from an Associative Experiment

Alina P. Vasileva

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation

✉ alinavasileva88@gmail.com

Abstract

This article investigates the verbalization of the image of “Khaya” (‘mountain’) in the linguistic consciousness of Yakut language speakers residing in the Abyysky District of the Republic of Sakha (Yakutia). The relevance of the study is determined by the need to document and preserve the linguistic heritage of Arctic indigenous peoples, whose worldviews assign a central role to sacred landscape concepts. The aim of the research is to identify the specifics of the mental representation of the mountain image within an ethnolocal group of northern Yakuts through the analysis and comparison of data from an associative experiment. The empirical basis comprises the results of an associative experiment conducted by the author in 2025 in the village of Kuberganya of the Abyysky District (n=32), alongside materials from the Associative Dictionary of the Yakut Language (2005-2010) for comparative analysis. The study employed interpretive analysis of responses, classified according to the type of associative links (similarity/contiguity). The findings reveal the dominance of a spatial code in the perception of the concept. The key feature is verticality (the frequent response “ürdük” – ‘high’ - 32%), which actualizes the image of the mountain as a spatial dominant, an obstacle, and an object to be overcome. A unique thematic emphasis on the North (“khaar” – ‘snow’, “khotu doidu” – ‘North’) was identified among the Abyy respondents, reflecting the influence of the natural and climatic context. It was established that the associative field of the stimulus is predominantly syntagmatic in nature (74%) and also contains singular responses that reveal the polysemy of the lexeme ‘khaya’. The study demonstrates that, despite the polysemous nature of the concept, its actual content in the speakers' consciousness is determined by both the cultural-historical background and direct life experience within a specific natural environment. The obtained results underscore the value of local studies for a comprehensive understanding of the Yakut people's linguistic worldview and can be utilized in further comparative and diachronic research on the Yakut language's conceptual sphere.

Keywords: Yakut language, linguistic consciousness, mental lexicon, world image, associative experiment, Abyysky District, associative-verbal network, associative field, associative connections, linguistic worldview

Funding. The research was funded by the grant of the Russian Science Foundation “Languages and Cultures of the Peoples of the North and Arctic of the Russian Federation: Comprehensive Socio-Humanitarian Research (based on Big Data Analysis)” No 25-78-30006 (22.05.2025)

For citation: Vasileva A. P. Verbalization of the Mountain Image (“Khaya”) in the Linguistic Consciousness of Abyysky District Residents: Evidence from an Associative Experiment. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 119–126. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-119-126

Введение

Изучение языкового сознания как формы репрезентации национальной картины мира остается перспективным направлением лингвистических исследований. Особую ценность в этом контексте представляют языки коренных народов,

сохранившие уникальные пласты исторического и культурного опыта. В рамках данного подхода проводятся исследования, выявляющие специфические образы и концепты в языковой картине мира северных этносов [1–6]. Исследование актуальных проблем сохранения языков народов Севера и Арктики осуществляется и в междисциплинарном ключе, в том числе в сравнении с другими языками [7–11]. В русле этого научного направления особый интерес представляет исследование репрезентации ключевых концептов сакрального ландшафта, определяющих этнокультурную специфику мировосприятия.

Кульм гор, характерный для многих сибирских этносов, демонстрирует глубокую интеграцию природного объекта в языковую картину мира. У северных якутов образ горы (*хайа*) представляет собой сложный сакральный символ, соединяющий пространственные, мифологические и идентификационные компоненты. Как отмечает Н. К. Данилова, гора выступает не только природным объектом, но и ментальным феноменом, маркирующим родовую территорию и связующим миры [12]. Важным подтверждением сакрального статуса орографических объектов служит то, что ключевым фактором формирования сакрального пространства нередко выступает ярко выраженная доминанта природного ландшафта, которой в большинстве случаев являются горы [13].

Для выявления глубинных структур подобных концептов в современной науке применяется метод ассоциативного эксперимента, позволяющий объективировать скрытые содержания коллективного сознания через языковые репрезентации. В парадигме межкультурной онтологии анализа национальных сознаний язык и культура рассматриваются как взаимосвязанные формы объективации коллективного сознания, порождающие как «образ себя» (автостереотип), так и «образ другого» (гетеростереотип) [14, с. 33]. Ассоциативные словари фиксируют актуальное состояние «обыденного» языкового сознания, репрезентируя его ключевые концепты и ценностные доминанты [14, с. 40].

В рамках данного подхода настоящее исследование ставит своей целью анализ ассоциативного поля слова-стимула *хайа* ('гора') у носителей якутского языка – жителей Абыйского района с последующим сравнением полученных данных с материалами Ассоциативного словаря якутского языка (основанного на экспериментах 2005–2010 гг.) [15], что позволит выявить как универсальные, так и специфические черты в восприятии данного сакрального концепта в общенациональном и этнолокальном сознании.

Материалы и методы

Эмпирическую базу исследования составили данные, собранные в 2025 г. в с. Кубергана (Абыйский район) в ходе ассоциативного эксперимента с участием 32 респондентов – носителей якутского (81%) и эвенского (19%) языков, для которых якутский является основным языком общения. Для сравнительного анализа привлекались материалы Ассоциативного словаря якутского языка, фиксирующие реакции студентов СВФУ, полученные в 2005–2010 гг. [15]. В нынешнем эксперименте использовался расширенный список стимулов (164 лексемы). В работе применен интерпретационный анализ, направленный на выявление семантических признаков и культурных кодов в структуре ассоциативных полей. Классификация реакций основана на дихотомии смежность–сходство [16–18]. В этой системе синтагматические и парадигматические связи трактуются как сходство, а тематические – как смежность. Анализ по этому принципу позволяет определить доминирующий тип связей в ассоциативных полях с учетом также опосредованных, синкретических и неопределенных реакций.

Обсуждение и результаты

Являясь одним из значимых природных объектов и ландшафтообразующих компонентов пространства, горы репрезентируют «доминатный символ мировоззренческих представлений, задающий основные параметры устройства Вселенной» [12, с. 55].

В концепции С. А. Токарева культ гор раскрывается как сложный комплекс разнородных верований, обусловленных различными историческими, хозяйственными и экологическими факторами. Исследователь выделяет следующие формы почитания: восприятие гор как опасного пространства, населенного враждебными духами; почитание духов горных перевалов, маркирующих границы этнических ареалов; сакрализация родовых гор – промысловых угодий, с которыми связаны тотемические представления о происхождении рода; а также культы, связанные с сельскохозяйственными и горнодобывающими практиками [19].

Согласно исследованиям традиционного мировоззрения народов Центральной Азии, гора осмысливается как антропоморфный сакральный объект, выполняющий функцию связи между мирами. Пещеры и расщелины в горах ассоциируются с женским началом и плодородием, в то время как одинокие горы на равнинных ландшафтах вызывают двойственное отношение, сочетая почитание с ощущением опасности [20].

Ментальный образ горы у якутов отличается значительной семантической сложностью и амбивалентностью. С одной стороны, в фольклорно-мифологических нарративах горы могут наделяться негативной символикой, связанной с деятельностью дьявола. С другой стороны, гора воспринимается как сакральный центр, медиатор между небом и землей, а также как устойчивый символ родовой территории, маркер границы «освоенного» пространства – *аласа* (круглой котловины с озером) [12, с. 57–58].

Как отмечает В. Л. Серошевский, в традиционных верованиях якутов особое место занимало почитание сакральных гор и утесов. Исследователь, ссылаясь на свидетельства Гмелина, указывает на существование особо почитаемых мест, таких как гора с гротом, которой приносили божеские почести и приписывали власть над природными стихиями, в частности – способность вызывать бури, опасные для охотников [21].

В якутском эпосе олонхо гора предстает как демонический локус и место заточения [22], тогда как в современной культурной практике сакральные горы становятся центрами национальных праздников и международных спортивных мероприятий [22].

Рассмотрение указанных особенностей восприятия горы в конкретном этнолокальном контексте позволяет перейти к анализу материала, полученного в Абыйском районе, для которого характерен разнообразный рельеф, включающий равнины с хвойными и лиственными лесами, горные массивы и тундровые пространства.

Лексема *хайа* (ср. тюрк. *каја*, *кыја*, *kājā* ‘скала’, бур. *хаја* ‘склон’) определяется как «гора, горы, цепь или хребет гор» [23, стлб. 3242], это «значительная возвышенность, поднимающаяся над окружающей местностью, гора» [24, с. 186].

В ходе ассоциативного эксперимента на стимул ХАЙА (‘гора’) была получена 31 реакция, из которых 19 являются различными, а 15 относятся к единичным.

В ассоциативном поле слова-стимула ХАЙА (‘гора’) (табл. 1) выделяется вертикально-пространственный код (доминирующий): *үрдүк/высокая* (32%), *үрдүк сир/высокая местность*, *дабайыы/восхождение*, *көстөр/видно* (3%). Крайне высокая частотность признака «высота» указывает на его ключевое значение в концептуализации горы. Гора воспринимается как доминанта, точка обзора, преграда, требующая преодоления. Реакция *хаар/снег*, *хоту дойду/Север* также актуализирует характерный для вершин образ, маркируя его как специфический для северных территорий республики.

Таблица

Ассоциативное поле слова-стимула ХАЙА ('гора')

Table

The associative field of the stimulus word «Khaya» (Mountain)

| Стимул/перевод | Реакция/перевод |
|----------------|--|
| ХАЙА ('гора') | үрдүк 'высокая' (10), таас 'скала' (3), очуос 'утес' (2), тэллэбэ 'подножие' (горы) (2), гора, горы, дабайыы 'восхождение', иһит 'слушать', көстөр 'видно', саба 'размером (с гору)', соһуйуу 'удивление', стена, таба 'олень', тардыы 'разорвать', улахан 'большая', үрдүк сир 'высокая местность', хаар 'снег', хаспаба 'пещера', хоту дойду 'Север' (32, 19, 1, 15) |

Согласно Н. К. Даниловой, важным аспектом является антропоморфизация горы, где ее элементы уподобляются частям человеческого тела (*хайа оройо* – 'макушка', *хайа сунэ* – 'поясница' и т. д.), а сами горы получают статусные наименования по аналогии с социальными ролями (Бабушка, Господин, Девушка). Это свидетельствует о глубокой интеграции природного объекта в социокультурный код этноса [12]. Однако объективным признаком для анализируемого ассоциативного поля являются геоморфологические характеристики, которые объединяют реакции *таас/скала* (10%), *очуос/утес* (6%), *тэллэбэ/подножие*, *хаспаба/пещера* (3%). Эти реакции демонстрируют внимание к структуре и составу горы, ее физическим свойствам.

Среди единичных реакций можно выделить «Символично-метафорический признак»: *саба/размером* (с гору) (используется в сравнениях для обозначения огромного размера), *стена* (преграда). Слово *саба* является послесловом и «указывает на величину, объем, качество, выражая уподобительные отношения» [24, с. 186]. Данные понятия в образах сознания свидетельствуют о том, что гора выступает эталоном в языковой картине мира.

Рассмотрим ответы в Ассоциативном словаре якутского языка на слово-стимул ХАЙА/гора: *үрдүк/высокий* 216; *таас/камень, каменный* 137; *улахан/большой* 97; *мыраан/сопки* 45; *чыпчаал/пик* 20; *айылба/природа* 19; *муус/лед* 16; *сыыр/горка, үрдүк сир/высокое место* 15; *очуос/утес* 14 и др. В Обратном словаре мы находим слова-стимулы *муус/лед* 43; *улахан/большой* 42; *хайа/гора* 3. К числу универсальных для якутского языкового сознания относится ядерная связь «Хайа» – «Үрдүк» (высота), а также устойчивые геоморфологические ассоциации (*таас, очуос*). В то же время жители Абья демонстрируют уникальную актуализацию темы Севера (*хаар, хоту дойду*) и преодоления (*дабайыы*), актуализирующие характерный для вершин образ, маркируя его как специфический для северных территорий республики. Это отражает влияние как природных условий, так и культурного контекста Абыйского района, углубляя и конкретизируя общенациональный образ горы.

Следует отметить также полисемичность лексемы *хайа*, о чем свидетельствует наличие в ее ассоциативном поле единичных реакций, актуализирующих периферийные значения слова. Например, реакция *соһуйуу* ('удивление'), вероятно, актуализирует междометную функцию слова, которая в словаре описывается как «выражает удивление или призыв к действию (конечный гласный может удлиняться)» [24, с. 189]. Другой аспект значения проявляется в сочетании с реакцией *тардыы* (субстантивная форма от глагола 'разорвать'). Выражение *хайа тардыы* означает 'разорвать на части', где *хайа* выступает в наречной функции со значением «рассекая, раскалывая на две части; так, чтобы раскололось, распалось» [24, с. 188]. Полисемия является характерной чертой якутского языка, где многозначность ключевых концептов отражает способность языка к семантической трансформации в соответствии с культурными и коммуникативными потребностями носителей.

Что касается распределения в анализируемом ассоциативном поле типов реакций, то получается следующая картина: непосредственные реакции – 88%, из них по сходству – 82%; реакции по смежности – 18%. Парадигматические реакции составляют 26%, синтагматические – 74%. Процент синкретических реакций составляет 9%.

Заключение

Проведенное исследование ассоциативного поля слова-стимула ХАЙА ('гора') позволило выявить специфику репрезентации данного сакрального концепта в языковом сознании жителей Абыйского района. Анализ эмпирических данных показал, что в основе ментального образа горы лежит ярко выраженный пространственный код, ключевым маркером которого является признак высоты («үрдүк»). Это подтверждает восприятие горы как абсолютного пространственного ориентира, доминанты ландшафта и объекта, требующего преодоления. Так, актуализируется трехчастная структура объекта: низ («тэллэбэ» 'подножие'), сердцевина («хаспаҕа» 'пещера') и имплицитно – вершина (через необходимость «дабайыы» 'восхождение'). Гора воспринимается как абсолютный пространственный ориентир и эталон размера («саҕа» 'размером (с гору)'). Сравнение с общенациональными данными Ассоциативного словаря якутского языка выявило как универсальные черты (ядерная связь «хайа – үрдүк», геоморфологические ассоциации), так и этнолокальную специфику. Уникальными для жителей Абыйского района оказались ассоциации, связывающие гору с тематическим комплексом Севера («хаар» 'снег', «хоту дойду» 'Север'), что отражает непосредственное влияние природно-географического контекста на формирование языкового сознания. Ассоциации со словом *хайа* ('гора') носят ярко выраженный синтагматический характер (74%), что подчеркивает ее восприятие через признаки и действия. Можно заключить, что гора в восприятии жителей Абыйского района – это пространственный ориентир, характеризующийся высотой и сложностью рельефа, выступающий как значимый культурный эталон.

Литература

1. Данилова Н.К. Концепт «Север/хоту» в представлениях народа саха и долган. *Арктика XXI век*. 2015;2(5):121-126.
2. Андросова Ф.С. Языковая репрезентация концепта «хоту» в языковом сознании носителей якутского языка. *Мир науки, культуры, образования*. 2018;6(73):449-451.
3. Захарова Н.Е. Экспериментальное исследование особенностей языкового сознания эвенков-билингвов (на примере концепта человек/бэе/киһи). *Филологические науки. Вопросы теории и практики*. 2020;3:215-219.
4. Кузьмина Р.П. Особенности концептуализации снега в языковом сознании эвенов. *Мир науки. Социология, филология, культурология*. 2021;12(4). URL: <https://sfk-mn.ru/PDF/16FLSK421.pdf> (дата обращения: 15.09.2025).
5. Лукина М.П. Языковая репрезентация концепта «солнце» в лингвокультуре народов Севера (на материале якутского и юкагирского языков). *Гуманитарный вектор*. 2021;16(1):102-110. DOI 10.21209/1996-7853-2021-16-1-102-110.
6. Данилов И.А., Степанова Ю.Г. Малая и большая родина в языковом сознании жителей Северо-Востока России. *Научный диалог*. 2025;14(3):25-42. <https://doi.org/10.24224/2227-1295-2025-14-3-25-42>.
7. Романова Е.Н. Традиционные знания северных тюрков-саха о природе в контексте «чувствующей экологии» (реальность и символическое пространство). *Арктика XXI век*. 2025;(3):80-93. <https://doi.org/10.25587/2310-5453-2025-3-80-93>.
8. Биткеева А.Н., Хохолова И.С. Ресурсы этничности в городской идентичности северян. *Арктика XXI век*. 2025;(2):32-47. <https://doi.org/10.25587/2310-5453-2025-2-32-47>.
9. Vanhonnaeker M. Comparative ethnolinguistic analysis of the term Mammoth among the Koryak and Chukchi peoples. *Арктика XXI век*. 2025;(1):19-31. <https://doi.org/10.25587/2310-5453-2025-39-1-19-31>.
10. Малышева Н.В., Канг Д. Этнолингвистическое описание некоторых диалектных наименований медведя в якутском языке. *Арктика XXI век*. 2025;(1):54-75. <https://doi.org/10.25587/2310-5453-2025-39-1-54-75>.

11. Осорова М.А. Фитонимическая лексика в якутском, тувинском, хакасском, алтайском языках: мотивационный аспект. *Арктика XXI век*. 2025;(2):75-86. <https://doi.org/10.25587/2310-5453-2025-2-75-86>.
12. Данилова Н.К. Сакральный ландшафт: ментальный образ Горы у северных якутов. *Северо-Восточный гуманитарный вестник*. 2019;3(28):55-61.
13. Лавренова О.А., Филиппова В.В. Топонимика в культурном ландшафте Якутии: проблема текстуализации. *Известия РАН. Серия географическая*. 2019;(2):129-136.
14. (Нео)психоллингвистика и (психо)лингвокультурология: новые науки о человеке говорящем. Москва: Гнозис, 2017:392.
15. Заморщикова Л.С., Романенко А.А. *Ассоциативный словарь якутского языка*. 2012. URL: <http://adictsakha.nsu.ru/dict> (дата обращения: 10.09.2025).
16. Мартинович Г.А. Типы вербальных связей и отношений в ассоциативном поле. *Вопросы психологии*. 1990;(2):143-146.
17. Мартинович Г.А. Опыт комплексного исследования данных ассоциативного эксперимента. *Вопросы психологии*. 1993(2):93-99.
18. Овчинникова И.Г. Структура ментального лексикона: возрастная динамика ассоциативных связей. *Психоллингвистические аспекты изучения речевой деятельности*. 2006;(4):85-92.
19. Токарев С.А. О культе гор и его месте в истории религии. *Советская этнография*. 1982;3:107-113.
20. Содномпилова М.М. *Мир в традиционном мировоззрении и практической деятельности монгольских народов*. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2009;366.
21. Серошевский В.Л. Якуты. *Опыт этнографического исследования*. Москва, 1993:736.
22. Zamorshchikova L., Nakhodkina A. Mountain in northern landscape: epic space and real places. *Proceeding of the International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM, Volume III Education and Educational Research*, Albena, Bulgaria. 2016:211-217. <https://doi.org/10.5593/sgemsocial2016B13>.
23. Пекарский Э.К. *Словарь якутского языка*. Т. III. М., 1959.
24. БТСЯЯ – *Толковый словарь якутского языка = Саха тылын быһаарыылаах тылдьыта*. Новосибирск: Наука, 2004-2018.

References

1. Danilova NK. The concept of “North/Khotu” in the ideas of the Sakha and Dolgan people. *Arctic XXI century*. 2015;2(5):121-126 (in Russian).
2. Androsova FS. Linguistic representation of the concept “Khotu” in the linguistic consciousness of Yakut language speakers. *MNKO*. 2018;6(73):449-451 (in Russian).
3. Zakharova NE. Experimental study of the peculiarities of the linguistic consciousness of bilingual Evenkis (using the example of the concept man/bee/kihi). *Philology. Theory & Practice*. 2020;3:215-219 (in Russian).
4. Kuzmina RP. Features of the conceptualization of snow in the linguistic consciousness of the Evens. *World of Science. Series: Sociology, Philology, Cultural Studies*. 2021;12(4). URL: <https://sfk-mn.ru/PDF/16FLSK421.pdf> (Accessed: 15 September 2025) (in Russian).
5. Lukina MP. Linguistic representation of the concept “sun” in the linguistic culture of the peoples of the North (based on the material of the Yakut and Yukaghir languages). *Humanitarian vector*. 2021;16(1):102-110. (in Russian) <https://doi.org/10.21209/1996-7853-2021-16-1-102-110>
6. Danilov IA, Stepanova YuG. Concepts of “Small Homeland” and “Big Homeland” in Linguistic Consciousness of Residents of Northeast Russia. *Nauchnyi dialog*. 2025;14(3):25-42 (in Russian) <https://doi.org/10.24224/2227-1295-2025-14-3-25-42>
7. Romanova EN. Traditional knowledge of the northern Turkic-Sakha peoples about nature in the context of «sentient ecology» (reality and symbolic space). *Arctic XXI century*. 2025;(3):80-93 (in Russian) <https://doi.org/10.25587/2310-5453-2025-3-80-93>
8. Bitkeeva AN., Khokholova IS. The resources of ethnicity in the urban identity of Northerners. *Arctic XXI century*. 2025;(2):32-47 (in Russian) <https://doi.org/10.25587/2310-5453-2025-2-32-47>
9. Vanhonnaecker M. Comparative ethnolinguistic analysis of the term Mammoth among the Koryak and Chukchi peoples. *Арктика XXI век*. 2025;(1):19-31. (in English). <https://doi.org/10.25587/2310-5453-2025-39-1-19-31>

10. Malysheva NV, Kang D. Ethnolinguistic description of some dialect names of bear in the Yakut language. *Arctic XXI century*. 2025;(1):54-75 (in Russian) <https://doi.org/10.25587/2310-5453-2025-39-1-54-75>
11. Osorova MA. Phytonymic vocabulary in the Yakut, Tuvan, Khakas, Altai languages: motivational aspect. *Arctic XXI century*. 2025;(2):75-86 (in Russian) <https://doi.org/10.25587/2310-5453-2025-2-75-86>
12. Danilova NK. Sacred landscape: the mental image of the Mountain among the Northern Yakuts. *North-Eastern Humanitarian Bulletin*. 2019;3(28):55-61 (in Russian).
13. Lavrenova OA, Filippova VV. Toponymy in the Cultural Landscape of Yakutia: The Problem of Textualization. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Geographical Series*. 2019;(2):129-136 (in Russian).
14. *(Neo)psycholinguistics and (psycho)linguacultural studies: new sciences about the speaking human being*. Moscow: Publishing House "Gnosis", 2017:392 (in Russian).
15. Zamorshchikova LS, Romanenko AA. Associative dictionary of the Yakut language. 2012. URL: <http://adictsakha.nsu.ru/dict> [Accessed: 10 September 2025] (in Russian and Yakut).
16. Martinovich GA. Types of verbal connections and relationships in the associative field. *Voprosy psilogi*. 1990;(2):143-146 (in Russian).
17. Martinovich GA. An Experience of a Comprehensive Study of Associative Experiment Data. *Voprosy psilogii*. 1993(2):93-99 (in Russian).
18. Ovchinnikova IG. The structure of the mental lexicon: age dynamics of associative connections. *Psycholinguistic aspects of the study of speech activity*. 2006;(4):85-92 (in Russian).
19. Tokarev SA. On the mountain cult and its place in the history of religion. *Soviet ethnography*. 1982;3:107-113.
20. Sodnompilova MM. *The world in the traditional worldview and practical activities of the Mongolian peoples*. Ulan-Ude: Publishing house of the BSC SB RAS, 2009:366 (in Russian).
21. Seroshevsky VL. *Yakuts. Experience of ethnographic research*. M., 1993:736 (in Russian).
22. Zamorshchikova L, Nakhodkina A. Mountain in northern landscape: epic space and real places. *Proceeding of the International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM, Volume III Education and Edicational Research*, Albena, Bulgaria. 2016:211-217. <https://doi.org/10.5593/sgemsocial2016B13>
23. Pekarsky EK. *Dictionary of the Yakut language*. Vol. III. Moscow, 1959 (in Russian).
24. BTSYaYa – *Explanatory dictionary of the Yakut language = Sakha tylyn byhaaryylaakh tyldjyta*. Academician Sciences Rep. Sakha (Yakutia), Institute of Humanitarian Research; ed. PA. Sleptsov. Novosibirsk: Publishing House "Nauka"; 2004-2018 (in Russian and Yakut).

Сведения об авторе

ВАСИЛЬЕВА Алина Петровна – н. с. Международной научно-исследовательской лаборатории «Лингвистическая экология Арктики», ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0001-6748-8459>, Scopus Author ID: 57210373485, Researcher ID: AAP-1611-2020, AuthorID: 1067049, SPIN: 2456-9820, e-mail: alinavasilyeva88@gmail.com

About the author

Alina P. VASILEVA – Research Scientist, Research Laboratory "Linguistic Ecology of the Arctic", M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk. Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-6748-8459>, Scopus Author ID: 57210373485, Researcher ID: AAP-1611-2020, AuthorID: 1067049, SPIN: 2456-9820, e-mail: alinavasilyeva88@gmail.com

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The author declares no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Submitted 10.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised 28.10.2025

Принята к публикации / Accepted 02.12.2025

УДК 81.373

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-127-135>

Оригинальная научная статья



Эпитетация жизни в поэтических текстах М. Цветаевой

С. А. Губанов

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Самара,
Российская Федерация

✉ gubanov5@rambler.ru

Аннотация

Актуальность проводимого исследования связана с разработкой и применением когнитивно-семантического подхода к эпитетации. Новизна исследования заключается в том, что эпитетация рассматривается в качестве одного из ведущих механизмов метафорообразования в идиолекте М. Цветаевой. В данной статье поставлена цель описания направлений эпитетации концепта «жизнь» в поэтических текстах М. Цветаевой. Для этого необходимо решить следующие основные задачи: охарактеризовать эпитетацию как когнитивный процесс, выявить основные направления эпитетации концепта «жизнь» на материале поэтических текстов М. Цветаевой, определить специфику эпитетации жизни в ее произведениях. В данном исследовании используется сочетание когнитивных методов анализа языковых фактов: когнитивно-семантического, блендингового – и лексико-семантических: компонентного, лексикографического; также применяется метод количественного анализа языковых данных. Привлечение разнообразных лексикографических источников, в том числе данных Национального корпуса русского языка, дает возможность сопоставить речевое и авторское употребление атрибутивных слов с рассматриваемым концептом, а также определить взаимосвязи концепта «жизнь» с семантически близкими понятиями и антонимом «смерть». Осмысление жизни в поэтических текстах М. Цветаевой представляет собой экзистенциальную, творческую проблему; земная жизнь понимается в качестве несовершенной и противопоставляется смерти, будущей жизни. Для полноты описания концепта были привлечены атрибутивы с корнем *жив-/жизн-*, которыми наделяются объекты внешнего мира. Скоротечность, греховность жизни провоцирует поэта на мысли о самоубийстве, жизни после смерти. Доказано, что специфика эпитетации жизни основана на ассоциативном сходстве данного абстрактного понятия и тела человека, объектов природы, артефактов. Ведущим направлением эпитетации жизни является антропоморфное: жизнь предстает в виде деятеля, субъекта.

Ключевые слова: эпитет, эпитетация, эпитетный комплекс, Марина Цветаева, концепт «жизнь», идиостиль, признак, адъектив, качество, направление эпитетации, теория атрибутивности

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки

Для цитирования: Губанов С. А. Эпитетация жизни в поэтических текстах М. Цветаевой. *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 127–135. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-127-135

Original article

Epithetation of concept "life" in M. Tsvetaeva's poetic texts

Sergey A. Gubanov

Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics,
Samara, Russian Federation

✉ gubanov5@rambler.ru

Abstract

The significance of the research is related to the development and application of the cognitive-semantic approach to epithetation. The novelty of the research consists of the fact that epithetation is considered as one of the leading mechanisms of metaphor formation in the Tsvetaeva's idiolect. In this article our purpose is to describe the directions of epithetation of the concept "life" in the M. Tsvetaeva's poetic texts. For this purpose, it is necessary to explain the following main tasks: to characterize epithetation as a cognitive process, to identify the main directions of epithetation of the concept "life" based on the M. Tsvetaeva's poetic texts, to determine the specifics of the epithetation of life in her works. This research is based on the combination of cognitive methods of analyzing linguistic facts – cognitive-semantic, blending and lexical-semantic – component, lexicographic; the method of quantitative analysis of linguistic data is also used. The involvement of lexicographic sources, including data from The Russian National Corpus, makes it possible to compare the speech and author's use of attributive words with the concept under consideration, as well as to determine the interrelations of the concept of "life" with semantically close concepts and the antonym "death". The comprehension of concept "life" in the M. Tsvetaeva's poetic texts is an existential, creative problem; earthly life is understood as imperfect and is contrasted with death, the future life. To fully describe the concept, attributes with the root *alive-/life-*, which are endowed with objects of the external world, were used. The transience and sinfulness of life provoke the poet to think about suicide, life after death. It is proved that the specificity of the epithetation of concept "life" is based on the associative similarity of this abstract concept and the human body, natural objects, artifacts. The leading direction of the epithetation of concept "life" is anthropomorphic: life appears in the form of an actor, a subject.

Keywords: epithet, epithetation, epithet complex, Marina Tsvetaeva, concept "life", individual style, attribute, adjective, quality, direction of epithetation, attributive theory

Funding. No funding was received for writing this manuscript

For citation: Gubanov S. A. Epithetation of concept "life" in M. Tsvetaeva's poetic texts. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 127–135. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-127-135

Введение

Современная теория атрибутивности опирается на достижения когнитивной семантики, что находит выражение в установлении когнитивных механизмов образования признаковой семантики на основе взаимосвязи атрибутов определяемого слова и определения. В рамках художественной речи это способствует активному обновлению методики изучения эпитетной лексики: на смену стилистическому подходу приходит дискурсивно-когнитивный. Исследователей интересуют стратегии и направления пересечения различных признаков, мотивация их трансформаций в рамках эпитетного комплекса с выходом на идиолектные черты языка писателя. Если в речи мотивация эпитетации, т. е. наделения объекта признаком, складывалась долгое время и подкреплялась практикой словоупотребления, то в художественном тексте она окказиональна и зависит от интенции автора, однако многие речевые регулярные переносы признака, существующие в речи, получают свое развитие, детализацию в идиолекте. Когнитивную эпитетологию интересует эпитетация как единый для узуального и индивидуально-авторского употребления языка процесс с присущими ему закономерностями. Согласно принятой в данной работе теории блендинга, эпитетация основывается на пересечении ментальных пространств объекта эпитетации и признакового слова, создании временного когнитивного пространства, в котором они накладываются друг на друга, в результате чего формируется временный образ.

Предметом исследования выступает эпитетация как ведущий механизм метафорообразования в идиолекте М. Цветаевой.

Целью исследования является изучение специфики эпитетации одного из ключевых концептов творчества – концепта *жизнь* – в поэтических текстах М. Цветаевой. Устойчивые, закреплённые за именем концепта *жизнь* признаки, выраженные эпитетами, переосмысливаются поэтом, вплоть до противоположных.

Гипотеза исследования состоит в том, что для идиолексикона М. Цветаевой характерна тенденция к всеобщему отождествлению реалий; одним из продуктивных способов вербализации такой установки выступает эпитетация объекта несвойственными ему признаками, равно как и распространение признака на нетипичные для его бытования объекты.

Материалы и методы

Методом сплошной выборки в поэтических текстах М. Цветаевой было выявлено 25 эпитетных комплексов, содержащих *жизнь* в качестве объекта эпитетации. Также в поэтической речи было зафиксировано 121 адъективное слово *живой*.

Для достижения поставленной цели исследования используется сочетание когнитивных методов анализа языковых фактов: когнитивно-семантического, блендингового – и лексико-семантических: компонентного, лексикографического; также применяется метод количественного анализа языковых данных и метод сплошной выборки

Материалом для проведения анализа эпитетации концепта *жизнь* выступили следующие источники. Для выявления узуальной эпитетации привлекается словарь эпитетов русского литературного языка [1], данные коллокаций, лексической и синтаксической сочетаемости имени концепта основываются на материалах Национального корпуса русского языка (НКРЯ) [2], словарные значения берутся из словаря русского языка (МАС) [3], а также из философского словаря [4]. Примеры из поэтических текстов М. Цветаевой анализировались и подсчитывались на основании словаря поэтического языка Марины Цветаевой в 4 томах [5], а также собрания сочинений М. Цветаевой в 7 томах [6].

Особое внимание обращается на эволюцию состава эпитетов в современной речи (НКРЯ) по сравнению со словарем эпитетов русского языка второй половины прошлого века.

Теоретическую основу работы составили труды по стилистике художественной речи [7, 8], дистрибутивной и комбинаторной теории атрибутивности [9, 10], когнитивной эпитетологии [11].

Эпитет и эпитетация в современной лингвистике

Ставшее классическим определение эпитета как художественного атрибутивного слова, приносящего новое значение и имеющего, как правило, переносный характер, нуждается в существенном уточнении. Когнитивный взгляд на сущность эпитета позволяет отнести его к одному из элементарных ментальных процессов познания реальности, наряду с метафорой, метонимией и сравнением. Неслучайно эпитет долгое время относили именно к элементарным видам тропов. Базовый характер эпитетации, процесса наделения признаком, связан с неотъемлемой для человека процедурой познания реалии, основываясь на выделении ее существенных признаков. Те признаки, которые основаны на восприятии человеком мира при помощи органов чувств, а также социально поддерживаемые атрибуты закрепились в качестве основных, объективных. Наряду с ними всегда присутствуют несистемные, индивидуально подмеченные признаки, которые осознаются носителями языка как несвойственные объекту всегда и везде, неочевидные или неважные. В связи с этим встает вопрос о разграничении

логически «верных», «объективных» и «субъективных» признаках. Общая теория эпитетации основывается на том убеждении, что наделение признаком имеет единый когнитивный сценарий: выделение необходимого для говорящего признака объекта, без которого невозможно познание этого объекта. Для любого носителя языка, писателя, поэта, выдвигается на первый план тот признак, который здесь и сейчас определяет сущность познаваемого объекта.

Когнитивная структура эпитета представляет собой двухкомпонентную матрицу, состоящую из эпитета (признакового элемента) и определяемого слова (объекта эпитетации). Такая модель, эпитетный комплекс, в котором признаки корреспондируют друг с другом, отражает когнитивную структуру всякой метафоры, включающую в себя сферу-источник и сферу-цель. В работе принимается блендинговая теория эпитетации, основу которой составляет мысль о том, что признаковая метафора строится на пересечении, блендировании, признаков компонентов эпитетного комплекса, в результате чего формируется временное когнитивное пространство, содержащее признаки, нехарактерные с точки зрения нормы для определяемого объекта [11]. Разделение признака и объекта невозможно, именно он и определяет его сущность, поэтому новый метафорический образ воспринимается в качестве естественного и уместного здесь и сейчас автором, а затем и реципиентом высказывания.

Концепт *жизнь* и его осмысление в русском языке

Жизнь является тем экзистенциальным концептом, без которого невозможно представить бытие человека. Осмыслить данный феномен пытается как философия, так и наука и, конечно же, язык. Жизнь может пониматься в биологическом смысле как форма существования материи, закономерно возникающая при определенных условиях в процессе ее развития (так она определяется в философском словаре) [4]; в религиозном смысле это духовное и плотское существование, в метафизической проекции это и есть бытие, конкретнее – бытие человека, человек – это и есть его бытие, жизнь. Жизнь мыслится как путь, а смысл жизни – духовная победа над смертью. Для русской философии это магическая форма бытия. В русском языковом сознании жизнь наполнена страданиями, а жизненный путь приведет к счастью; многое в жизни предопределено, отсюда значимость судьбы как ценности.

Словарь русского языка полно раскрывает философское и языковое понимание феномена жизни: «1. Особая форма движения материи, возникающая на определенном этапе ее развития. 2. Физиологическое состояние человека, животного, растения от зарождения до смерти. 3. Полнота проявления физических и духовных сил. 4. Период существования кого-либо. 5. Образ существования кого-либо. 6. Деятельность общества и человека в тех или иных ее проявлениях, в различных областях, сферах. 7. Окружающая нас реальная действительность; бытие. 8. Оживление, возбуждение, вызываемое деятельностью живых существ» [3].

Обратимся к эпитетации концепта «жизнь» в языке. Словарь эпитетов русского литературного языка дифференцирует эпитеты лексемы *жизнь* по следующим признакам:

1) о жизни, доставляющей радость, счастье, о деятельности, трудовой, содержательной жизни (76 эпитетов): *веселая, горячая, доблестная, мудрая, полнокровная, славная, трудовая, удачливая* и др.;

2) о легкой жизни, не связанной с трудом, творчеством (24 эпитета): *беззаботная, беспечная, легкая, пышная, роскошная, сладкая, сытая* и др.;

3) о тяжелой, несчастливой, бедной жизни; о бродачей жизни (78 эпитетов): *адская, бедная, голодная, горькая, кочевая, нервная, несчастная, скудная, тяжкая, убогая, унылая* и др.;

4) о праздной или малосодержательной, бессмысленной жизни (60 эпитетов): бесполезная, вялая, глупая, косная, неинтересная, однообразная, пустая, серая, чахлая;

5) об уединенной, обособленной жизни (9 эпитетов): затворническая, монашеская, отшельническая, уединенная и др.;

6) о неправильной, нечестной, беспутной жизни (49 эпитетов): безумная, грубая, дикая, лживая, неразумная, низкая, распутная, шальная и др. [1].

Как видно из состава групп эпитетов, для русского человека жизнь предстает наполненная как радостью, так и горестями, акцентируется внимание на греховности жизни, неправильном ее проживании. Также стоит отметить во многом переносные эпитеты, характерные для эпитетации жизни: жизнь связывается с человеком, ее проживающим, поэтому эпитеты антропоморфны (*глупая, мудрая; веселая, грустная; распутная* и т. д.).

В словаре русского литературного языка *живой* имеет следующие значения: «1. Такой, который живет, обладает жизнью; *противоп.* мертвый. 2. Относящийся к животному или растительному миру; органический. *Живая природа. Живая материя.* 3. Полный жизненных сил; подвижный, непоседливый. *Живой ребенок. Живая натура* 4. Подлинный, существующий в действительности. 5. Деятельный, интенсивно проявляющийся. *Живой интерес. Живое любопытство.* 6. Яркий, выразительный. *Живой слог. Живое повествование*» [3]. Обратим особое внимание на переносные значения прилагательного; закрепленные в речевой практике и не воспринимаемые в качестве метафорических (*живой интерес, живой слог*), такие употребления присутствуют в текстах М. Цветаевой как общепоэтические выражения, но, что самое важное, получают свое продолжение в виде расширения сферы-источника метафоризации, о чем пойдет речь ниже.

Национальный корпус русского языка портретирует лексему «жизнь» в аспекте узуальной эпитетации следующим образом (приводятся эпитеты в порядке убывания частотности): *человеческий, общественный, семейный, личный, духовный, новый, вечный, повседневный, собственный, земной* [2]. С небольшим отрывом лидируют эпитеты общей, абстрактной семантики, важно и осмысление жизни как личной, семейной. Спустя почти 45 лет, разделяющих словарь эпитетов и настоящее время, не столь велика доля эпитетов, описывающих сложность жизни. Хотя среди сочиненных с жизнью существительных первое место отводится смерти, остальные субстантивы отражают различные активные стороны жизни (в порядке убывания частотности): *деятельность, здоровье, творчество, работа, быт, любовь, счастье*; на 6 месте присутствует судьба как важный концепт для русского человека [2].

Специфика идиолекта М. Цветаевой

Специфика поэтического слова М. Цветаевой настолько своеобразна и неисчерпаема, что привлекает к себе пристальное внимание ученых [12–15]. Среди основных черт ее идиолекта называются языковая рефлексия, синкретичность языка, антонимичность, предельная эмоциональность и т. д. Л. В. Зубова, рассуждая о синкретичности языка поэта, различает лексический синкретизм (совмещение в значении слова нескольких значений: прямого и переносного (интересно отметить анализ ею эпитета *лихой*, в значении которого сталкиваются смыслы «смелый» и «причиняющий вред»); архаического и современного (вновь эпитет *праведный и правый*); русского и иноязычного) и морфологический синкретизм. О последнем она пишет: «Предельность» языка поэзии Цветаевой определяет повышенный интерес этого поэта к пограничным грамматическим явлениям: к формам, синкретичным по природе, например к аппозитивным сочетаниям, причастиям и деепричастиям,

падежной полисемии, а также к формам, поддающимся грамматической трансформации, например субстантивированным прилагательным, причастиям, наречиям, адвербиализованным предложениям и т. д.» [12, с. 225].

О. Г. Ревзина, говоря о природе метафорического мышления М. Цветаевой, замечает, что ситуативные метафоры допускают ничем не ограничиваемое разнообразие образов и точек зрения (*тысячегрудая ... могила братская*); но и неситуативные метафоры «могут полагать в качестве конститутивного разные признаки» [13, с. 11]. Подобная неограниченность имеет, как было замечено, две модели. Одна предполагает, что признаки присущи объекту, пусть гипотетически, поэтому на основе метонимии или метафоры возможно актуализировать их и приписать объекту, моделируя временный образ. Другая же модель подразумевает принципиальное отсутствие в когнитивной матрице описываемого объекта данного признака, он вообще не свойствен ему, что порождает поэтические метаморфозы, или метафоры-загадки. Исследователь отмечает, что «Цветаева использует уже проявленные возможности, представляемые русским языком для вербализации метафорического мышления ... а также создает и не использованные прежде структурные модели» [13, с. 5]. В данном случае актуально обращение к когнитивному осмыслению причин природы подобной работы над словом.

Эпитетация жизни в поэзии М. Цветаевой

Жизнь и смерть относятся к базовым суперконцептам в творчестве М. Цветаевой. Данные концепты изучены Е. В. Дзюбой [16, 17], О. В. Четвериковой [18] и другими. Е. В. Дзюба утверждает, что в основе цветаевского мировоззрения лежат философские идеи двоемирия Платона, тяготение к смерти и самоубийству, заложенное идеями А. Шопенгауэра и Н. Бердяева и т. д. Именно витальностью языка поэта исследователь объясняет тенденцию к одушевлению им всего сущего [16]. Уместно вспомнить суждение поэта относительно принципа творчества, выраженного в формуле: *Сам стань мостом, или пусть мост станет тобою, отождествись или отождестви. Всегда – иноскажи* [19, с. 329]. Отождествление проявилось не только в этом, но и в сложных взаимоотношениях поэта со смертью и жизнью: жизнь теряет свою красоту и полноценность без любви, творчества, стремления к высшей идее, это просто существование, что выражается в отрицательной коннотации жизни вообще [18]. «В поэтическое сознании М. Цветаевой утверждается инобытие – субстанциональное, качественно иное бытие, бытие в ином пространстве, ином измерении. Именно инобытие представляется поэту истинным», – подводит итог Е. В. Дзюба [17, с. 186].

Словарь поэтического языка М. Цветаевой фиксирует 232 упоминания слова *жизнь* в поэтических текстах [5, с. 157–159], 121 единицу эпитета *живой* [5, с. 154–156].

Жизнь приобретает как узуальные определения (*нищенская, молодая, темная*), так и авторские приемы эпитетации:

1. Жизнь сравнивается с субъектом, человеком: *Живейшая из жен: // Жизнь* [6, т. 2, с. 128]; *И не оглянется // Жизнь крутобровая!* [6, т. 2, с. 102].

2. Жизнь приобретает признак переживаемого конкретного чувства: *Жизнь: распахнутая радость // Поздороваться с утра!* [6, т. 2, с. 129].

3. Эпитетация артефактного типа: *Жизнь без чехла: // Кровью запахло!* [6, т. 2, с. 188]; *Жизнь: ножи, на которых пляшет // Любящая* [6, т. 2, с. 252].

Жизнь предстает в виде признаков, по которым можно восстановить события жизни лирической героини, и это, как правило, любовные переживания. Жизнь всегда нараспашку (*без чехла*), сложная, суровая (*крутобровая*), но самая живая. Даже если эпитетация вещественная, речь идет о чувствах (ножи – сильные, опасные чувства). Со структурной точки зрения обращает на себя внимание субстантивная эпитетация, предвараемая двоемием, что составляет авторскую специфику.

Направления эпитетации признаком *живой* в поэзии М. Цветаевой

По данным поэтического словаря М. Цветаевой, эпитет *живой* в первом словарном значении «такой, который живет, обладает жизнью» встречается в поэтических текстах 109 раз [5, с. 154–156], тогда как в других значениях значительно реже: «подлинный, самый настоящий» – 1 раз, «деятельный, полный жизненной энергии» – 6, «такой, который существует чем-нибудь, черпает силу в чем-нибудь» – 5 [5, с. 156]. Несмотря на это, основные смыслы, отражающие понимание жизни, жизни в его взаимосвязи со смертью, переданы достаточно детально именно эпитетами, хотя и лексема *жизнь* употребительна в поэтическом языке С. Цветаевой (232 упоминания в поэзии).

Наиболее частотной является эпитетация олицетворяющего типа, при которой признаком жизни наделяется другой объект, причем он может быть довольно абстрактным, таким, как душа (метонимия человека) (*убивать живую душу* [6, т. 3, с. 448]; конкретным: жилы: *Всех жил моих живых* [6, т. 3, с. 608]), стол как воплощение дерева (*Остался – живым стволом!* [6, т. 2, с. 313], обладающий слезами: *слезами живой смолы* [6, т. 2, с. 313]; *живой* выделено в тексте курсивом), сама жизнь (*Живейшая из жен: // Жизнь*) [6, т. 2, с. 128].

О живой жизни как тавтологическом образе нужно сказать отдельно, поскольку перед нами экзистенциальное понимание сущности человеческого бытия и небытия: жизнь – это чувствование, любовь в высшей степени своих проявлений: *Ревностью жизнь жива!* [6, т. 2, с. 203]. В одной семантической цепочке оказываются смыслы: жизнь, живой, жилы: *Что под наметкой – живая жиль // Красная, а не гниль!* [6, т. 3, с. 46].

Эпитетация природных объектов отличается большим вниманием к деревьям как символу живой жизни, жизненной энергии, текущей по веткам. Безусловно, живыми оказываются многие биофакты, особенно в контексте фольклорных поэм, актуализирующих мифологическое представление о всеобщей одушевленности природы (*живая вода, живая нитка, живой ключ, живая струя*).

Жизнь переходит в смерть, если в ней есть место сильному чувству, если она проникнута ревностью, болью, невзаимностью; глупость рифмуется с любовью, а ум – с расчетливостью: *Я глупая, а ты умен, // Живой, а я остолбенелая* [6, т. 1, с. 546].

Заключение

Эпитетация представляет собой когнитивный процесс взаимодействия ментальных пространств двух объектов на основе общности их признаков, в результате чего образуется блендированный эпитет. Речевая и окказиональная метафоризация позволяет объемно осмыслить предмет во всем многообразии его признаков.

Поэтическое творчество М. Цветаевой отражает сложное, диалектическое понимание жизни, которая отрицается в своей земной, несовершенной форме; поэт всегда устремлен к идеалу, жизнь – ненастоящее существование, смерть – цель жизни.

Эпитетация средствами признака *живой* в поэзии М. Цветаевой убеждает в активной реализации тотальной атрибутизации объектов от частей тела человека (*глаза мне зарыли живые*) до природных объектов и абстракций, в том числе самой жизни. Жизнь – это сильные чувства, которые могут привести к смерти, без смерти невозможно жизнь – так проявляется диалектика этих сложных экзистенциалов в творческом мышлении поэта.

Л и т е р а т у р а

1. Горбачевич К.С., Хабло Е.П. *Словарь эпитетов русского литературного языка*. Ленинград: Наука; 1979:567.
2. Национальный корпус русского языка (НКРЯ). URL:<https://ruscorpora.ru> (дата обращения: 10.09.2025).

3. Словарь русского языка: в 4 т. Москва: Русский язык; Полиграфресурсы, 1999. 1999;(1):702. URL:<http://feb-web.ru/feb/mas/mas-abc/default.asp> (дата обращения: 10.09.2025).
4. Философский словарь. Под ред. Л.Ф. Ильичева, П.Н. Федосеева. Москва: Советская энциклопедия; 1983:840.
5. Словарь поэтического языка Марины Цветаевой: в 4 т. Москва: Дом-музей Марины Цветаевой, 1996-2004. 1998;(2):552.
6. Цветаева М.И. *Собрание сочинений*: в 7 т. Москва: Эллис-Лак, 1994. Т. 1-3.
7. Булахова Н.П., Сковородников А.П. К определению понятия эпитет (предуготовление к функциональной характеристике). *Экология языка и коммуникативная практика*. 2017;2(9):122–143.
8. Арнольд И.В. *Стилистика. Современный английский язык*. Москва: Флинта; Наука; 2002:384.
9. Гращенков П.В., Лютикова Е.А. Прилагательные в типологии и теории языка: семантика, дистрибуция, деривация. *Rhema*. 2018;(4):9-33. DOI:10.31862/2500-2953-2018-4-9-33
10. Виноградова С.А. Пластичность семантики признаков слов. *Вестник Тверского государственного университета. Серия «Филология»*. 2021;71(4):30-38. DOI:10.26456/vtfilol/2021.4.030
11. Губанов С.А. Эпитетный комплекс в прозе М. Цветаевой: лингвистические механизмы образования. *Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Филология, педагогика, психология*. 2025;(1):56-65. DOI:10.5922/vestnikpsy-2025-1-5.
12. Зубова Л.В. *Поэтический язык Марины Цветаевой*. Санкт-Петербург: Геликон Плюс; 2017:544.
13. Ревзина О.Г. Метафора в поэтическом идиолекте Марины Цветаевой. *Словарь поэтического языка Марины Цветаевой* в 4 т. Москва: Дом-музей Марины Цветаевой, 1999;1(3):5-30.
14. Ляпон М.В. *Проза Цветаевой: Опыт реконструкции речевого портрета автора*. Москва: Языки славянских культур; 2010:528.
15. Крылов В.Н., Кучумова М.О. Метонимия в структуре прозы М.И. Цветаевой. *Вестник Томского государственного университета. Серия Филология*. 2020(68):267-279. DOI:10.17223/19986645/68/13.
16. Дзюба Е.В. Концепты жизнь и смерть в поэзии М. И. Цветаевой: Автореф. дис. ... филол. н. Екатеринбург: 2001:21.
17. Дзюба Е.В. Концепты жизнь и смерть в поэзии М. Цветаевой. *Известия Уральского государственного педагогического университета. Лингвистика*. 2005;(15):181-189.
18. Четверикова О.В. Образно-метафорические структуры концепта «жизнь» в поэзии М. Цветаевой. *Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена*. 2009;(110):156-162.
19. Цветаева М.И. *Неизданное. Сводные тетради*. Москва: Эллис-Лак; 1997:640.

References

1. Gorbachevich KS, Hablo EP. *Dictionary of epithets of the Russian literary language*. Leningrad: Publishing House “Nauka”, 1979:567 (in Russian).
2. The Russian National Corpus. Available from: <https://ruscorpora.ru/> [Accessed 10 September 2025] (in Russian).
3. Dictionary of the Russian language, in 4 vols., Moscow, 1999;(1): 702. Available from: <https://feb-web.ru/feb/mas/mas-abc/default.asp> [Accessed 10 September 2025] (in Russian).
4. Philosophical Dictionary / Edited by L.F. Ilychev, P.N. Fedoseyev. Moscow: Publishing House “Sovetskaya Entsiklopediya”, 1983:840 (in Russian).
5. Dictionary of the poetic language of Marina Tsvetaeva : in 4 vol., 1996-2004. Moscow: Publishing House “House-Museum of Marina Tsvetaeva”, 1998;(2):552 (in Russian).
6. Tsvetaeva MI. *Collected works*. Moscow: Publishing House “Ellis-Lak”; 1994: 1-3 (in Russian).

7. Bulakhova NP, Skovorodnikov AP. Concerning the definition of epithet (preparation to the functional characteristic). *Ecology of Language and Communicative Practice*, 2017; 2(9):122–143 (in Russian).
8. Arnold IV. *Stylistics. Modern English language*. Moscow: Publishing House “Flinta”; “Nauka”; 2002:384 (in Russian).
9. Grashchenkov PV, Lyutikova EA. Adjectives in typology and theory of language: semantics, distribution, derivation. *Rhema*, 2018;(4):9–33 (in Russian). DOI:10.31862/2500-2953-2018-4-9-33.
10. Vinogradova SA. Plasticity of semantics of predicate words. *Vestnik of Tver State University Series: Philology*. 2021;4(71):30–38 (in Russian). DOI:10.26456/vtfilol/2021.4.030
11. Gubanov SA. The epithet complex in the prose of Marina Tsvetaeva: linguistic mechanisms of formation. *IKBFU's Vestnik Series: Philology, Pedagogy, Psychology*. 2025;(1):56–65 (in Russian). DOI:10.5922/ vestnikpsy-2025-1-5
12. Zubova LV. *Poetic language of Marina Tsvetaeva*. St. Petersburg: Publishing House “Gelikon Plus”; 2017:544 (in Russian).
13. Revzina OG. Metaphor in the poetic idiolect of Marina Tsvetaeva. *Dictionary of the poetic language of Marina Tsvetaeva*, in 4 vol, 1999;3(1):5–30. (in Russian).
14. Lyapon MV. *Prose of Tsvetaeva. Experience of reconstruction of the author's speech portrait*. Moscow: Publishing House “Languages of Slavic cultures”, 2010:528. (in Russian).
15. Krylov VN, Kuchumova MO. Metonymy in the structure of Marina Tsvetaeva's prose. *Vestnik of Tomsk State University. Philology*. 2020;68:267–279. (in Russian). DOI:10.17223/19986645/68/13.
16. Dzyuba EV. Concepts “life” and “death” in the M. Tsvetaeva's poetic texts: Summary of Candidate's dissertation (Philology). Ekaterinburg: 2001:21 (in Russian).
17. Dzyuba EV. Concepts “life” and “death” in the M. Tsvetaeva's poetic texts. *Vestnik of Ural State Pedagogical University. Linguistics*. 2005;(15):181–189 (in Russian).
18. Chetverikova OV. Figurative and metaphorical structures of the concept “life” in the poetry M. Tsvetaeva's poetic texts. *Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences*. 2009;(110):156–162 (in Russian).
19. Tsvetaeva MI. *Unpublished. Summary notebooks*. Moscow: Publishing House “Ellis-Lak”; 1997:640 (in Russian).

Сведения об авторе

ГУБАНОВ Сергей Анатольевич – д. филол. н., доц., проф. каф. философии, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», г. Самара, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0003-3011-4589>, SPIN: 9955-2958, AuthorID: 589890, e-mail: gubanov5@rambler.ru

About the author

Sergey A. Gubanov – Doct. Sci. (Philology), Associate Professor, Professor, Department of Philosophy, Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, Samara, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-3011-4589>, SPIN: 9955-2958, AuthorID: 589890, e-mail: gubanov5@rambler.ru

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The author declares no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Received 10.09.2025
Поступила после рецензирования / Revised 01.10.2025
Принята к публикации / Accepted 23.10.2025

УДК 821.161.1

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-136-148>

Оригинальная научная статья



Типология женских образов в повестях И. С. Тургенева 1850–1860-х годов

О. В. Дедюхина ✉, А. А. Федорова

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,

г. Якутск, Российская Федерация

✉ dedyuhina.olga28@mail.ru

Аннотация

В статье предпринимается попытка уточнить типологию женских образов в повестях И. С. Тургенева 1850–1860-х годов на материале таких произведений, как «Затишье» (1854) «Переписка» (1856) «Фауст» (1856) «Ася» (1857) «Первая любовь» (1860) «Несчастная» (1868) «Призраки» (1864), «Странная история» (1869), наиболее репрезентативных с точки зрения решения поставленной проблемы. Актуальность статьи обусловлена, во-первых, тем, что по-прежнему литературоведы обращают пристальное внимание на романы писателя, а повести остаются несколько на периферии; во-вторых, необходимостью более глубокого и разностороннего исследования повестей указанного периода; в-третьих, важностью детальной разработки женских образов и попытки их классификации. Цель работы – выявить своеобразие типологии женских образов в повестях И. С. Тургенева 1850–1860-х годов. Задачи исследования: 1) определить, как факты биографии писателя, изменяющееся положение женщины в социокультурной жизни России второй половины XIX века, особенности структуры женских персонажей в русской литературе указанного периода повлияли на систему героинь-женщин в произведениях Тургенева; 2) выявить различные типы женских образов и их характерные черты, способы создания; 3) изучить значение системы женских образов в повестях писателя. Для реализации поставленных цели и задач привлекается конкретно-исторический метод исследования, позволяющий соотнести характер женских образов в произведениях Тургенева с переосмыслением роли женщины в обществе и связанной с этим процессом трансформацией женских образов в литературе изучаемого периода. В результате проведенного исследования выявляются следующие типы женских персонажей: чистая, возвышенная, одухотворенная «тургеньевская девушка», социально активная, самостоятельно мыслящая, стремящаяся определить место женщины в современном ей обществе «новая женщина», самобытная, одинокая, выделяющаяся из своего окружения «странная девушка», волевая, властная, покоряющая мужские сердца, обладающая иррациональной природой «демоническая женщина». Тургенев создает целую палитру женских образов, детальное изучение которых способствует лучшему пониманию особенностей женских персонажей, их места в поэтике писателя и в литературном процессе эпохи.

Ключевые слова: русская литература, Тургенев, повести 1850–1860-х годов, типология женских образов, «тургеньевская девушка», «странная девушка», «новая женщина», «демоническая женщина», конкретно-исторический метод исследования, поэтика

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки

Для цитирования: Дедюхина О. В., Федорова А. А. Типология женских образов в повестях И. С. Тургенева 1850–1860-х годов. *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 136–148. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-136-148

Original article

Typology of female characters in the stories of I.S. Turgenev from the 1850s and 1860s

Olga V. Dediukhina ✉, **Alina A. Fedorova**

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation

✉ dedyuhina.olga28@mail.ru

Abstract

The article attempts to clarify the typology of female images in the stories of I.S. Turgenev of the 1850-1860s using the material of such works as "The Calm" (1854), "Correspondence" (1856), "Faust" (1856), "Asya" (1857), "First Love" (1860), "Unhappy" (1868), "Ghosts" (1864), "Strange Story" (1869), which are the most representative from the point of view of solving the problem posed. The relevance of the article is determined, firstly, by the fact that literary scholars still primarily focus on the writer's novels, while his stories remain somewhat on the periphery; secondly, the need for a more in-depth and comprehensive study of the stories of the period in question; thirdly, the importance of a detailed development of female characters and an attempt to classify them. The purpose of the article: to identify the unique typology of female images in the stories of I.S. Turgenev of the 1850-1860s. Research objectives: 1) to determine how the facts of the writer's biography, the changing position of women in the socio-cultural life of Russia in the second half of the 19th century, and the features of the structure of female characters in Russian literature of the period influenced the system of female heroines in Turgenev's works; 2) identify different types of female images and their characteristic features, methods of creation; 3) study the significance of the system of female images in the writer's stories. To achieve the stated goals and objectives, a specific historical research method is used, which allows us to correlate the nature of female images in Turgenev's works with the rethinking of the role of women in society and the associated transformation of female images in the literature of the period under study. The study identified the following types of female characters: a pure, sublime, spiritual "Turgenev girl", socially active, independently thinking, striving to determine the place of women in the society of her time, a "new woman", a unique, lonely, "strange girl" who stands out from her surroundings, a strong-willed, powerful, conquering men's hearts, possessing an irrational nature, a "demonic woman". Turgenev creates a whole palette of female images, a detailed study of which contribute to a better understanding of the characteristics of female characters, their place in the poetics of the writer and in the literary process of the era.

Keywords: Russian literature, Turgenev, stories of the 1850s-1860s, typology of female characters, "Turgenev girl", "strange girl", "new woman", "demonic woman", specifically historical research method, poetic

Funding. No funding was received for writing this manuscript

For citation: Dediukhina O. V., Fedorova A. A. Typology of female characters in the stories of I.S. Turgenev from the 1850s and 1860s. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 136–148. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-136-148

Введение

Произведения И. С. Тургенева занимают особое место в русской литературе XIX века, отличаются глубоким пониманием человеческой натуры, психологизмом, мастерством в изображении реалий общества, сочетанием конкретно-исторической и универсальной проблематики. Тургенев особенно тонко чувствовал женскую природу и те изменения в обществе, которые кардинальным образом меняли

роль женщины в нем, переводя эти изменения на язык творчества. Не случайно персонажи-женщины играют особую роль в его прозе. Они не только несут в себе авторский идеал, но и проецируют глубокие духовные и философские поиски женщиной своей идентичности, смысла жизни, любви.

Своеобразие женских образов в поэтике русских писателей XIX века нередко становится предметом изучения современных литературоведов, особое внимание здесь уделяется образу «новой» женщины. Так, исследователи Лу Чэнь и Нури Джаннат в статье «Структура женских персонажей в русской литературе XIX–XX веков» (2023), анализируя типологию и эволюцию структуры женских персонажей и их роли в системе русской литературы XIX–XX вв., выявляют, что образ «новой женщины» как семантической единицы текста оказывается «художественным конструктом на каждом этапе литературного развития» [1]. А. С. Жажская в работе «“Новая женщина” Н. Г. Чернышевского: дискуссии вокруг романа» (2008) анализирует роман Н. Г. Чернышевского «Что делать?» как роман о рождении «новой женщины» [2]. В статье О. М. Гончаровой «Русская женщина 1860-х в “зеркале” идей литературы» ведется речь о значении женского вопроса в литературе второй половины XIX века, выявляются особенности образа нигилистки (2012) [3]. Т. М. Уздеева в работе «Типология образов “новых женщин” в романах “Некуда” Н. С. Лескова и “Что делать?” Н. Г. Чернышевского» предпринимает сопоставительный анализ женских образов в указанных произведениях с целью выявления черт, характерных для женщин эпохи второй половины XIX века [4].

Тургеневские женские образы оказывались в поле зрения таких видных тургеноведов, как Д. Н. Овсяннико-Куликовский [5], Г. Б. Курляндская [6], А. Б. Муратов [7, 8], В. А. Недзвецкий [9] и др. Т. Н. Иванова в диссертации «“Новый” тип русской женщины в изображении И. С. Тургенева и Н. С. Лескова: Романы “Накануне” и “Некуда”» (2001) предпринимает попытку выявления генеалогии характера «новой» женщины, проводится сопоставительный анализ героинь Тургенева (Елена Стахова) и Н. С. Лескова (Лиза Бахарева). О «новом» типе женской героини отмечается: «Это тип женщины не только с пробудившимся сознанием, но и со стремлением отстоять свободу собственной личности и выразить себя в активной деятельности» [10]. Г. А. Сосина в статье «Типология женских образов И. С. Тургенева» (2018) сделала попытку уточнения и систематизации героинь в романах писателя и дополнила ряд женских типов образом «инфернальной женщины» [11].

В целом обзор литературоведческих работ показывает, что, несмотря на достаточное количество статей и монографий о творчестве И. С. Тургенева, особенности типологии женских образов изучены недостаточно полно и развернуто, и эта проблема требует дальнейшего изучения. Как правило, внимание тургеноведов сосредоточено на идеальных, неземных образах «тургеновских девушек», но даже их типологические черты требуют конкретизации. Цель данной работы – на основе анализа повестей Тургенева 1850–1860-х годов уточнить классификацию женских персонажей, более определенно показать особенные черты каждого типа героинь.

Социально-культурные истоки типологии женских персонажей Тургенева

Вторая половина XIX века – это время интенсивного переосмысления роли и места женщины в обществе. О необходимости расширения прав женщин на страницах печати высказывались не только революционные демократы А. И. Герцен, Н. А. Добролюбов, Д. И. Писарев, но и либерально настроенные университетские преподаватели: физиолог И. М. Сеченов, историк Т. Н. Грановский, хирург Н. И. Пирогов, которые предложили вовлекать женщин в медицину в качестве сестер милосердия. В целом положение женщин в обществе в разных

сословиях было приблизительно одинаковым, их жизнь определялась браком, женщина была прежде всего женой и матерью. Однако женщины уже начинали проявлять больше общественной активности. Так, благодаря дамам из императорской династии Романовых в России появились учреждения женского рукоделия, воспитательные дома, специализированные учебные заведения для дочерей представителей различных сословий. В 1840 г. в Санкт-Петербурге и в Москве открылись учебные заведения, в которых женщины получали образование. Также женщины начинали заниматься медициной, становились медсестрами, создавались общественные организации, направленные на улучшение как юридического, так и экономического положения женщин. Новые веяния в обществе относительно социальной роли женщины нашли отражение в анализируемых произведениях Тургенева.

Тургенев, прошедший свое становление как писатель в рамках «натуральной школы» под воздействием эстетических идей В. Г. Белинского, требовавшего от литературы социальности, всегда обращался в своих романах и повестях к проблемам общественного бытия. Не обошел он вниманием и женский вопрос, проблему женской эмансипации, активно обсуждаемой в обществе второй половины XIX века и ставшей одной из ключевых в литературе той поры. Кроме Тургенева, данная проблема затрагивается, например, в романах А. И. Герцена «Кто виноват?» (1846), Н. Г. Чернышевского «Что делать?» (1863), Н. С. Лескова «Некуда» (1864), Л. Н. Толстого «Анна Каренина» (1878) и др.

В русской литературе второй половины XIX века можно выделить ряд ключевых женских образов. Некоторые из черт, присущих им: чистота, одухотворенность, самобытность, способность на глубокую любовь – восходят к пушкинской Татьяне. Известно, что именно образ Татьяны определил характер «тургеньевской девушки». В героинях Гончарова Ольге Ильинской («Обломов»), Вере («Обрыв») и Вере Павловне («Что делать?») Чернышевского предстает тип «новой» женщины, обладающей самобытной личностью, самостоятельностью мышления, желанием совершенствоваться. В героинях Достоевского акцентирована, с одной стороны, глубина веры и способность к самопожертвованию (Соня Мармеладова), а с другой – иррациональная власть (Грушенька). Некоторые из названных женских типов обнаруживаются и в произведениях Тургенева.

Тип «тургеньевской девушки»

Прежде всего с именем Тургенева соотносится особый тип героини, именуемый «тургеньевской девушкой». Значение этого женского типа, его типологические особенности до сих пор кажутся размытыми, иногда «тургеньевской девушкой» называют практически каждую юную героиню произведений писателя. Отличительными чертами этого персонажа являются глубина натуры, способность на сильные чувства, чистота, большая сила духа, твердость и жертвенность, что выделяет ее на фоне других. К таким героиням из повестей анализируемого периода можно отнести Сусанну («Несчастливая») и Асю из одноименной повести.

Повесть «Несчастливая» рассказывает о трагичной судьбе девушки-сироты Сусанны. Повествование ведется от лица Петра Гавриловича, которому девушка доверила свою тетрадку с автобиографией. Петр Гаврилович описывает свое первое впечатление от общения с Сусанной фразой Шекспира: «белый голубь в стае черных ворон», позже образ голубя как воплощения чистоты будет упомянут Семеном Матвеевичем на ее похоронах: «завтра мы хороним нашу голубицу!» [12, с. 190]. Сусанна изображается как совершенно особенная героиня, которая противопоставляется своему окружению: «все члены семейства г. Ратча смотрели самодовольными и добродушными здоровяками; ее красивое, но уже отцветающее лицо носило отпечаток уныния, гордости и болезненности» [12, с. 129].

При первой встрече Сусанна предстает перед рассказчиком холодной, замкнутой, она, по словам Петра, «внесла с собою струю легкого физического холода» [12, с.130], из-за чего он прозвал ее статуей. Сравнение героини со статуей способствует идеализации ее образа. Сусанна показана как жаждущая самостоятельности личность, она всегда пыталась дать отчиму, Ивану Демьяновичу Ратчу, отпор, отстаивать себя и свою позицию, взять жизнь под собственный контроль. На его едкий комментарий об ее игре на фортепиано, которая завораживала и выпускала наружу потаенные чувства и эмоции, она сказала: «ваши замечания, <...>, меня обидеть не могут» [12, с. 135]. Девушка пользуется каждым случаем, чтобы дать понять, что они разные и она презирает отчима: «наши понятия не сходятся и не могут сходиться» [12, с. 136].

Героиня повести показана многогранно, она представлялась холодной, отчужденной, но в то же время эмоциональной, и при этом – доверчивой, ранимой и одинокой. После того как Сусанну оклеветали перед ее возлюбленным Фустовым, который, поверив в клевету, уехал, не сказав ни слова девушке, ее сердце было разбито, но не от унижения, а от предательства: «он убил меня» [12, с. 138]. Твердый и упрямый характер героини проявился еще в детстве, когда она говорит о том, что не станет идти и просить у барина милостыни: «без хлеба, так без хлеба!» [12, с. 147]. Трагическая история любви Сусанны и Михаила – еще одна веха в тяжелой судьбе девушки. Молодой человек поклялся Сусанне, что сделает ее своей женой, но не сдержал обещание, уехал в Петербург, где и скончался.

История Сусанны печальна, даже в любви она оставалась одинокой и непонятой, чувствовала себя «лишней», молодые люди, вроде бы любившие ее, не делали достаточно для того, чтобы сделать ее счастливой. Одной из лейтмотивных деталей, раскрывающих внутренний мир Сусанны, являются ее глаза. Петр Гаврильевич называл его одичалым, Семен Матвееч, ее дядя, говорил: «что это у вас за бунтовщицкие глаза?» [12, с. 154]. Взгляд героини призван подчеркнуть силу ее характера и трагичность ее судьбы, автор часто описывает их черными и тусклыми, но при этом прекрасными. В повести отсутствуют воспоминания о цветущем саде или же теплом солнце, несмотря на то, что девушка жила в имении, что способствует усилению мотива несчастья. Почти все события в произведении не случайно происходят зимой (знакомство рассказчика с Сусанной, встреча девушки и Мишеля, ее гибель и похороны), являющейся традиционным символом смерти.

Иной вариант «тургеневской девушки» предстает в повести «Ася». Девушка миловидна, но, сняв шляпу, показывает коротко стриженные волосы, как у мальчика, что вовсе не было характерно для женщин в то время, «не видал существа более подвижного» [13, с. 203], так про нее говорил рассказчик. Ася на протяжении всего произведения ведет себя довольно эксцентрично: «часто смеялась, и прстранным образом: казалось, что она смеялась не тому, что слышала, а разным мыслям, приходившим ей в голову» [13, с. 218]. Ее настроение и поведение часто резко меняются: в один момент она радостная и игривая, в другой – молчаливая, ее лицо бледнеет и приобретает печальный оттенок. Ася отличается от других героинь Тургенева тем, что часто примеряет на себя разные роли. Она может вести себя как приличная и благовоспитанная барышня, как простая девушка, чуть ли не горничная, за что рассказчик назвал ее хамелеоном и «полузагадочным существом» [13, с. 205].

Эта смена настроений и ролей указывает на отсутствие внутренней гармонии, душевного равновесия, что предопределено в повести ложностью социального положения (Ася – незаконнорожденная дочь помещика) и влюбленностью в господина НН. Девушка всю жизнь была между двух миров: бедностью и богатством, строгостью матери и полной свободой у отца, уважением со стороны

других и безразличием, все это сказалось на ее характере: «самолюбие развилось в ней сильно, недоверчивость тоже; дурные привычки укоренялись, простота исчезла» [13, с. 217]. Гагин раскрывает натуру сестры, говоря о ней, что, хоть она и притворяется безразличной, все равно ранима и дорожит каждым мнением о себе, особенно молодость и чистота Аси акцентируются через сопоставление с ребенком: «спросила Ася, закинув голову с невинным любопытством», «повела плечами, как это часто делают дети, когда им хорошо». Однажды она говорит господину НН.: «если б мы были с вами птицы, как бы мы взвились, как бы мы полетели...», но приходит осознание действительности: «но мы не птицы» [13, с. 223]. Образ птицы соотносится с образом Аси, которая испытывает чувство полета, стремится к возвышенному, прекрасному, удивляется простым мелочам и витает в заоблачных фантазиях. Большое чувство заставило героиню стать взрослее: «Крылья у меня выросли – да лететь некуда» [13, с. 228]. Эти слова являются предсказанием собственной тяжелой судьбы – судьбы мятежной в замкнутом и жестоком мире.

Как говорилось ранее, прообразом «тургеневских девушек» во многом является Татьяна Ларина. На то, что литературным прототипом Сусанны и Аси является пушкинская Татьяна, есть прямые указания в повестях: Сусанна при первой встрече с Петром Гавриловичем «села близ окна, “как Татьяна”», «а я хотела бы быть Татьяной» – реплика Аси. Женские персонажи Тургенева напоминают героиню Пушкина тем, что они – глубоко чувствующие натуры, чисты духом, смело ведут себя в любви. В произведениях Тургенева часто возникает оппозиция «сильная девушка – слабый мужчина». Сусанна и Ася отличаются от Татьяны тем, что проходят через множество жизненных испытаний: обе незаконнорожденные, обе чувствуют ложность своего положения в обществе, переживают предательство в любви, в них сочетаются рассудительность и импульсивные порывы сердца.

Тип «новой женщины»

Кроме образа «тургеневской девушки», в повестях писателя 1850–1860-х гг. можно выделить тип «новой женщины» в повестях «Переписка» и «Затишье». Повесть «Переписка» состоит из пятнадцати писем, которыми обменивались Алексей Петрович и Марья Александровна на протяжении двух лет. В начале повести Марья Александровна предстает холодным и закрытым человеком, который не хочет впускать в свое сердце никого: «не чувствую ни малейшего желания сблизиться с кем бы то ни было» [13, с.82]. Но героя этот сухой и не очень благоприятный ответ не останавливает и постепенно ему удается расположить девушку к себе, они обсуждают различные темы: дружбу, свободу, судьбу, любовь, размышляют о положении женщины в обществе, о ее зависимости от мужчины: «она в его руках, как мягкий воск» [13, с. 85]. Марья Александровна в силу печального жизненного опыта придерживается критического взгляда на мужчин и считает, что мужчинам чужды храбрость и уважение к женщинам, что им проще врать и откладывать неизбежное, строить планы на будущее, обманывать их, или же, как она надеется, лгать самим себе, не показывая желания смотреть правде в глаза. И после окончания отношений «мужчине ничего не значит начать новую жизнь, стряхнуть с себя долой все прошедшее: женщина этого не может» [13, с. 86]. Марья Александровна в силу неординарности своей личности не находит понимания и является объектом для насмешек окружающих, среди которых слывет «философкой». Марья Александровна размышляет о браке, о скоротечности жизни. Девушка ясно осознает свои желания, честна с самой собой и знает себе цену. Через образ Марьи Александровны читателю открывается характер русской женщины, ее положение в обществе, ее мысли, страхи, желания.

К типу «новой женщины» можно отнести и героиню повести «Затишье» Марью Павловну. Девушка живет в доме своего зятя Михаила Николаевича Ипатова. Она

сразу привлекает внимание главного героя, Владимира Сергеевича. Черты лица Марьи Павловны выражали не то, что гордость, а больше суровость: «ленивая и медленная усмешка изредка кривила ее губы; презрительно хмурились ее прямые брови» [13, с. 9]. У героини внешность «прямо русской, степной красоты» [13, с. 9]. Марья Павловна не придает большого значения внешности, помогая по дому, работая в саду, не носит перчаток, из-за чего ее руки были грубоватыми. Являясь человеком музыкальным, Марья Павловна не читала поэзии, поскольку, как высказывалась Надежда Алексеевна, ее близкая подруга, «все это сочинено, все неправда: этого-то она и не любит» [13, с. 42], что в будущем сыграет роковую роль в ее судьбе. Обсуждая эту тему чуть позднее уже лично с Марьей Павловной, Владимир Сергеич, узнав, что ей не нравятся стихи, предлагает прочесть «Анчар» Пушкина. Пушкинское стихотворение поразило девушку, и она даже декламировала его лунной ночью в саду. Героиня повести выделяется среди других своей прямолинейностью, чуткостью сердца и добротой. Сложный роман с Петром Алексеевичем Веретьевым, страдающим пьянством, в конце концов приводит ее к самоубийству. В данном произведении Тургенев уподобляет любовь смертельному яду: «Он, говорят, опасен, а привлекает. Отчего злое может привлекать? Злое не должно быть красивым!» [13, с. 63]. У Веретьева есть выбор между чувством и разрушением собственной жизни, а героиня изначально приговорена любить, пусть и «саморазрушительно».

Итак, тип «новой женщины» в исследуемых произведениях обладает следующими чертами: яркая личность, самостоятельность мышления, чувство собственного достоинства, духовная чистота, она выделяется прямолинейностью, потаенными чувствами и мыслями, которые вырываются то посредством пера, то с помощью поэзии.

Тип «странной девушки»

Данный женский тип отличается от других склонностью к иррациональному, сверхъестественному, эпизоды, демонстрирующие присутствие в мире необъяснимых явлений, фигурируют как одна из важных составляющих композиции произведения. Тургеневский тип «странной девушки» обнаруживается в таких произведениях исследуемого периода, как «Странная история», «Фауст».

«Странная история» может быть отнесена к «таинственным» повестям, в которых присутствуют ирреальные мотивы. Сюжет строится как воспоминание господина Х. о поездке в губернский город Т., где он знакомится с Софи. Во внешности героини акцентированы ее «ангельская» природа, чистота и серьезность: «лицо у ней было совсем детское, круглое, с маленькими приятными, но неподвижными чертами», «пухлый ротик с приподнятой верхней губой не только не улыбался, но, казалось, не имел этой привычки вовсе», «пушистые белокурые волосы висели легкими гроздьями с обеих сторон небольшой головы» [12, с. 139]. Софи противопоставлена своему окружению, она молчалива, чудаковата, замкнута, душа ее жаждет правды. Герой характеризует ее так: «не от земли сея», «загадочная», «странное существо». Автор вводит в повесть и еще одного неординарного героя – юродивого Василия, по убеждению горожан, умеющего вызывать умерших. Василий из простых мещан, «по всей губернии первый постник и молещик» [12, с. 140]. Одним из центральных эпизодов произведения является описание спиритического сеанса, отношении к которому выступает яркой характерологической чертой. Если сам рассказчик изображен человеком, скептически относящимся к возможности общения с душами умерших и к сверхъестественным событиям в целом, то Софи вполне серьезно воспринимает его рассказ о Василии. «Она выслушала меня до конца с видимым любопытством, но <...> не удивилась моему рассказу ...» [12, с. 149]. Софи оказалась глубоко верующим

человеком, верящим в сверхъестественное и ищущим возможность служения вере до «самоотвержения» и «уничужения». Относительно возможности общения с умершими девушка размышляет так: «душ мертвых нет; они бессмертны и могут всегда явиться, когда захотят... Они постоянно окружают нас» [12, с. 150]. Кроме того, Софи высказывает желание иметь учителя, способного на настоящее самопожертвование: «мне нужен такой наставник, который сам бы мне на деле показал, как жертвуют собою!» [12, с. 150].

Обладея явным упорством и силой характера, Софи по-своему реализует свою жажду духовно наполненного существования. Вернувшись спустя два года в губернию, герой-рассказчик узнает, что она стала прислужницей того юродивого Василия и носит новое имя – Акулина, к ее «прежнему задумчиво-изумленному выражению присоединилось другое, решительное, почти смелое, сосредоточенно-восторженное выражение. Детского в этом лице уже не оставалось ни следа» [12, с. 156]. Изменения во внешности героини показывают и ее внутреннее преобразование: девушка нашла того самого духовного наставника, которого она так желала, и наконец чувствует себя живой, принадлежащей этому миру, ощущает свою жизнь как наполненную смыслом. В финале повести герой-рассказчик узнает, что, после того как Софи вернули домой, она вскоре скончалась «молчальницей». При описании галлюцинации на спиритическом сеансе автор вводит мотив тумана, который соотносится с иррациональной сферой. Не случайно в финале произведения скитальцы Василий и Софи уходят в туман и исчезают навсегда.

Вера Николаевна из повести «Фауст» изображается совершенно самобытной молодой женщиной, в которой матерью был воспитан рациональный взгляд на мир из страха, что в ней живет унаследованная от предков страстность и склонность к мистицизму. Это была женщина, которая не похожа на обычных русских барышень: «на ней лежал какой-то особый отпечаток» [13, с. 150]. У нее не проявлялись определенные таланты, но она завораживала своим абсолютным спокойствием движений и речей. Ее дед, Ладанов, переживая убийство своей любимой (бабушки героини), занялся химией, анатомией и желанием продлить жизнь человека, думая, что существует «возможность вступать в сношения с духами, вызывать умерших... Соседи считали его за колдуна» [13, с. 157].

Стремление матери, госпожи Ельцовой, уберечь дочь ото всего, что может воздействовать на ее эмоциональную сферу, стало причиной того, что Вера Николаевна была совершенно незнакома с литературой, но имела прочные знания в естественных науках и истории. С Софи их объединяют некоторые внешние черты, подчеркивающие их чистоту и непосредственность, такие, как светлые волосы и глаза, детское лицо, у Веры оно сохранилось вплоть до взросления; белое одеяние; схожий характер: будучи замкнутыми и молчаливыми, они обе редко улыбались. У Веры, как и у героини «Странной истории», присутствовали некоторые особенности, кажущиеся окружающим странными. По мнению главного героя Павла Александровича, у нее «была странная привычка думать вслух» [13, с. 166]. Вновь встретившись с Верой Николаевной спустя долгие годы, Петр Александрович решает наконец приобщить ее к миру поэзии и предлагает прочитать «Фауст» Гете, а во время чтения, внимательно наблюдая за героиней, замечает, что она находится под сильным эмоциональным воздействием произведения: «ее лицо мне показалось бледным», «сложила руки и в таком положении осталась неподвижной до конца» [13, с. 175].

Погружение в мир «выдуманного», как она выражалась ранее, предзнаменовало прибытие грозы: «вздыхалась огромная темно-синяя туча... в одном месте, на самой середине, пробивал насквозь ее тяжелую громаду, как бы вырываясь из

раскаленного жерла» [13, с. 175]. Автор использует в повести психологический пейзаж, призванный показать внутренние переживания героини. Такая смена взгляда на мир предвещала перелом в жизни Веры Николаевны, открывшей для себя существо поэзии. Чтение «Фауста» пробуждает чувственность героини, разрушает ранее существовавшее в ее душе равновесие. Смятенное духовное состояние героини после прочтения «Фауста» соотносится с птичьим голосом, который слышал главный герой посреди ночи: «какая-то неизвестная мне птица пела на разные голоса... Ее звонкий одинокий голос странно звучал среди глубокой тишины» [13, с. 179]. Героиня «Фауста» имела проницательный характер, совмещенный с «неопытностью ребенка, ясный здравый смысл и врожденное чувство красоты, постоянное стремление к правде, к высокому, и понимание всего, даже порочного, даже смешного, – и надо всем этим, как белые крылья ангела, тихая женская прелесть...» [13, с. 180]. Ее сложно чем-то привести в восторг, с самого детства она жила правдой, не знала, что такое ложь, имела твердый характер: «спорить она не станет, но и не поддастся» [13, с. 181]. Обсуждая «Фауста», Вера Николаевна говорила, что «Мефистофель ее пугает не как черт, а как «что-то такое, что в каждом человеке может быть...» [13, с. 181]. Сходство Веры Николаевны с Софи видится и в том, что Вера Николаевна также верит в привидения, в то, что возможно явление умерших в посюстороннем мире.

Кульминационным моментом произведения является сцена признания в любви Петра Александровича и Веры Николаевны. Несмотря на замужество, героиня не может пойти против своего сердца, своей «правды». «Какая-то неведомая сила бросила меня к ней, ее – ко мне» [13, с. 182] – так они разделили свой первый и последний поцелуй, но его прервал испуг Веры Николаевны, увидевшей призрак своей покойной матери. После данного происшествия героиня заболевает и впоследствии умирает. «Ельцова ревниво сторожила свою дочь. Она сберегла ее до конца и, при первом неосторожном шаге, унесла ее с собой в могилу» [13, с. 182], – констатирует герой-рассказчик.

Итак, тип «странной девушки» в анализируемых повестях раскрывается как образ чистый и непорочный, что подчеркивается ее детско-ангельской внешностью, белым одеянием. В то же время и Софи, и Вера Николаевна оказываются связанными с мистической стороной бытия, они верят в возможность общения с умершими. Обе героини противопоставлены своему окружению, часто воспринимаются другими как необычные, странные, загадочные.

Тип «демонической женщины»

Среди тургеневских героинь особое место занимает образ «демонической» женщины. Часто эта героиня непредсказуемая, прямолинейная, она не показывает свои настоящие чувства, имеет манипулятивный стиль общения, силу характера, проявляет власть и контроль над мужчинами, которые подчиняются ее власти, словно попав под влияние колдовских чар.

К подобному типу героини можно отнести Эллис из повести «Призраки», которая предстает существом неизвестной природы, она то ли привидение, скитающаяся душа, злой дух, сильфида, вампир. Впервые Эллис появляется перед кроватью главного героя как белая женщина с мертвенно-пристальным взглядом. Эллис велит ему прийти «ночью на угол леса, где старый дуб» [12, с. 8], на что герой сперва не поддается, но на следующую ночь, испугавшись, все-таки приходит на свидание и оказывается в полной власти Эллис. Сюжет повести строится как путешествие героя с Эллис сквозь пространство и время.

Манипулятивный характер героини проявляется в приказах и высказываниях, которые она обращает к герою: «Отдайся мне. Я тебе зла не сделаю. Скажи только два слова: возьми меня» [12, с. 9]. Оказавшись в объятиях Эллис и вздымаясь вверх,

мужчина ощущает беспокойство: «я пропал, я во власти сатаны» [12, с. 9], но она выполняла все его просьбы, чем создавала мнимую иллюзию безопасности.

Герои путешествуют из одной точки мира в другую, единственное условие – в том месте должна быть ночь. Так они побывали на южном берегу острова Уайт – кладбище многих кораблей, в античной Италии, став свидетелями появления самого Юлия Цезаря, острове гармонии Isola Bella, таинственном мире Шварцвальда, буржуазно-мещанском Париже, сером и «больном» Петербурге. В процессе путешествия героев сквозь время и пространство то ли наяву, то ли в фантазиях Эллис с каждым разом словно наполнялась жизненной силой. Если при первой встрече она предстала прозрачно-белой, то с каждым разом становилась все более похожей на живую женщину. Встретив Смерть на своем пути, она бросилась бежать, не желая осознать, что это «та сила, которой все подвластно» [12, с. 30]. Уже на смертном одре Эллис становится живой женщиной, одетой в белое платье. После общения с Эллис у героя начинаются проблемы со здоровьем, лицо его желтеет, он заболевает анемией.

С образом Эллис в повести сопряжен мотив призрачности, который становится ключевым для понимания авторской концепции иллюзорности бытия. Эллис, будучи призраком, воплощает не только потустороннее начало, но и символизирует утрату устойчивых ориентиров в человеческой жизни. Как отмечает А. Б. Муратов, в «Призраках» Тургенев создает «позию мимолетности», где фантастическое сливается с психологическим, а Эллис становится «двойником» внутреннего состояния героя, его тоски по утраченным идеалам. Ее появление и исчезновение, ее «недосказанность» и изменчивость отражают тургеневское восприятие мира как хаотичного и лишённого прочных оснований. В этом произведении Тургенев доводит до предела мотив «разомкнутого бытия», где реальность и сон, прошлое и настоящее теряют четкие границы. Эллис, таким образом, не просто сверхъестественный персонаж, но и воплощение «неуловимой сущности» человеческого существования. В развитии образа Эллис прослеживается эволюция от мистического фантома к метафоре внутренней опустошенности героя: ее полеты с рассказчиком над Европой обнажают не столько реальность призраков, сколько призрачность самой реальности. Эллис становится художественным воплощением тургеневского пессимизма, где призрачность – это состояние самой действительности.

Еще одной представительницей типа «демонической женщины» может быть названа Зинаида Засекина из повести «Первая любовь». Молодая княжна Засекина – новая соседка главного героя – шестнадцатилетнего Владимира. Еще с самой первой их встречи героиня предстает как женщина, любящая покорность, власть и внимание: «вокруг нее теснились четыре молодые человека, и она поочередно хлопала их по лбу теми небольшими серыми цветками <...>. Молодые люди так охотно подставляли свои лбы – а в движениях девушки было что-то такое очаровательное, повелительное... тут же бы отдал все на свете, чтобы только и меня эти прелестные пальчики хлопнули по лбу» [13, с. 245]. Зинаида притягивает к себе всем своим существом, у нее много поклонников, которых она равноценно одаривала вниманием, словно для того, чтобы не потерять ни одного. Внешностью девушка тоже выделялась: высокая, стройная, грациозная, с растрепанными белокурыми волосами, серыми глазами и выразительной мимикой. При виде Владимира на ее лице часто возникала какая-то усмешка, будто она понимала, что он уже в ее власти и расценивала, какую пользу он принесет ей. Зинаида привыкла к тому, что поклонники беспрекословно подчиняются ей, моментально выполняют любые просьбы и команды.

Любовь в повести предстает в виде какого-то колдовства, которое заставляет Владимира и остальных поклонников Зинаиды беспрекословно повиноваться девушке. Влюбившись в княжну, Владимир ощущает противоположные эмоции: он и счастлив, и в то же время страдает. Без Зинаиды он изнывает, но и, находясь с ней вместе, не испытывает облегчения. «Непреодолимая сила влекла меня к ней» [13, с. 250]. Владимир осознавал, что никак не может противиться порывам сердца, даже если «она потешалась моей страстью, дурачила, баловала и мучила» [13, с. 255]. Девушка часто манипулировала мужчинами, устраивая им «эмоциональные качели»: иногда лаская их, давая внимание, а в другой раз уже одаривая холодным взглядом, словно держа их в строю. «Все мужчины, посещавшие ее дом, были от нее без ума – и она их всех держала на привязи, у своих ног» [13, с. 257]. Зинаида любила контроль над ними, любила ощущать свою власть, их желание быть рядом с ней и удостоиться чести поцеловать ее руку. «Ее забавляло возбуждать в них то надежды, то опасения, вертеть ими по своей прихоти – а они и не думали сопротивляться и охотно покорялись ей» [13, с. 260]. Сама Засекина про своих поклонников говорит, что не может их любить, поскольку не хочет глядеть сверху вниз, и желает того, кто «сам бы меня сломил» [13, с. 261]. И такого она находит в отце Владимира Петре Васильевиче, которого юный герой описывал как строгого, холодного, отстраненного человека. «Не видал человека более изысканно спокойного, самоуверенного и самовластного» [13, с. 270].

Название повести имеет глубокий смысл: с одной стороны, в ней рассказывается про юношескую влюбленность главного героя, а с другой – про молодую девушку, впервые всецело отдавшуюся любовной страсти и наконец нашедшей того самого, который имел бы власть над ней. Любовь сломала характер Зинаиды, и она сама оказалась словно околдованной. От несчастной любви Зинаида изменяется, «становилась все странней, все непонятней» [13, с. 273]. В повести «Первая любовь» Тургенев изображает два типа любви: первую любовь, которую испытывает Владимир (ее можно сопоставить с весенней грозой), и глубокое, страстное, стихийное чувство Зинаиды и отца Владимира, которое оборачивается трагедией для обоих, оба умирают.

Итак, в рассмотренных произведениях «демоническая женщина» раскрывается как существо, которому необходимо иметь власть и контроль над мужчинами, чувствовать их беспомощность перед ними и желание сделать что угодно под женскими чарами. Они завораживают их своим очарованием, подчиняют их своей волей, силой характера. Примечательно, что в повестях, в которых изображается «демоническая женщина», любовь предстает как «любовь-власть».

Заключение

Вторая половина XIX века в России стала временем активного переосмысления места женщины в обществе: перед ней открывались большие возможности для получения образования, участия в социальной жизни страны. Дискуссии по женскому вопросу велись не только на страницах периодической печати, активную роль здесь играла литература. В романах Герцена, Гончарова, Достоевского, Лескова, Толстого созданы яркие женские типы, отражающие многие аспекты женской натуры и женской судьбы. Не остался в стороне от решения женской проблематики и Тургенев, что привело к созданию им самобытных образов.

В повестях Тургенева 1850–1860-х годов среди персонажей-женщин выделяется ряд типологических групп: «тургеневская девушка», «новая женщина», «странная девушка», «демоническая женщина». Для «тургеневской девушки» в повестях «Несчастливая» и «Ася» характерны жертвенность, твердость и прямота характера, глубокий внутренний мир, любовь оборачивается для них драмой. Тип «новой

женщины» («Переписка», «Затишье») роднит с «тургеневскими девушками» сила характера, возвышенность души, чистота. Отличительной особенностью этой группы героинь явилась их большая, по сравнению с другими образами, социальная активность, осознанное отношение к собственной судьбе и судьбе женщин в целом, самостоятельность мышления. Тип «странной девушки» («Странная история», «Фауст») отличает самобытность личности героини, которая находится в оппозиции к своему окружению, воспринимает его как чуждое ей, живет в своем собственном, особенном мире, отличается религиозностью, а также склонностью к иррациональному, сверхъестественному. Отличительным признаком типа «демонической женщины» («Призраки», «Первая любовь») становится колдовская притягательность и иррациональная власть над мужчинами.

Посредством женских образов Тургенев не только более явственно демонстрирует реалии жизни женщины в XIX веке, но и ведет речь о тех загадках мироздания, которые невозможно решить исключительно рациональным путем.

Л и т е р а т у р а

1. Лу Чэнь, Нури Джаннат. Структура женских персонажей в русской литературе XIX–XXI веков. *Наука о человеке: гуманитарные исследования*. 2023;17(4):7-20.
2. Жажская А.С. «Новая женщина» Н.Г. Чернышевского: дискуссии вокруг романа. *Культурная жизнь Юга России*. 2008;(4):97-98.
3. Гончарова О.М. Русская женщина 1860-х в «зеркале» идей литературы. *Культура и текст*. 2012(1):10-15.
4. Уздеева Т.М. Типология образов «новых женщин» в романах «Некуда» Н.С. Лескова и «Что делать?» Н.Г. Чернышевского. *Мир науки, культуры, образования*. 2018;70(3):503-505.
5. Овсяннико-Куликовский Д.Н. Женские типы в произведениях Тургенева. *Северный Вестник*. 1895(2).
6. Курляндская Г.Б. И. С. Тургенев и русская литература. Москва: Просвещение; 1980:192.
7. Муратов А.Б. Повести и рассказы И.С. Тургенева 1867-1871 годов. Ленинград: Изд-во ЛГУ. 1980:182.
8. Муратов А.Б. Тургенев-новеллист. Ленинград: Изд-во ЛГУ. 1985:120.
9. Недзвецкий В.А. И. С. Тургенев: логика творчества и менталитет героя: курс лекций для магистрантов. Москва: Изд-во МГУ; 2009:208.
10. Иванова Т.Н. «Новый» тип русской женщины в изображении И.С. Тургенева и Н.С. Лескова: Романы «Накануне» и «Некуда»: Авторефер. дис... к. филол. наук. 2001.
11. Сосина Г.А. Типология женских образов в романах И.С. Тургенева. *Интерактивная наука*. 2018;28(6):76-79.
12. Тургенев И.С. *Собрание сочинений*: В 12 т. Москва: Художественная литература. 1978;7:334.
13. Тургенев И.С. *Собрание сочинений*: В 12 т. Москва: Художественная литература. 1978;6:368.

References

1. Lu C, Nuri J. The structure of female characters in Russian literature of the 19th – 21st centuries. *Russian Journal of Social Sciences and Humanities*. 2023:7-20. (in Russian)
2. Zhazhskaja AS. The "New Woman" in Chernyshevsky's novel: critical debates. *The Cultural Life of Southern Russia*. 2008:97-98 (in Russian)
3. Goncharova OM. The Russian woman of the 1860s: reflected in the ideas of literature. *Culture and text*. 2012:10-15 (in Russian)
4. Uzdeeva TM. Typology of the "New Woman" archetypes in the novels "Nowhere to Go" by N.S. Leskov and "What Is to Be Done?" by N.G. Chernyshevsky. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*. 2018:503-505 (in Russian)
5. Ovsjaniko-Kulikovskij DN. Female types in Ivan Turgenev's works. *Severnyj Vestnik*. 1895 (in Russian)

6. Kurljandskaja GB. *Ivan Turgenev and Russian literature*. Moscow. Publishing House "Prosveshhenie"; 1980:192 (in Russian)
7. Muratov AB. *Tales and stories by I.S. Turgenev, 1867-1871*. – Leningrad. Publishing House "LGU"; 1980:182 (in Russian)
8. Muratov AB. *Turgenev the novelist*. Leningrad: Publishing House "LGU"; 1985:120 (in Russian)
9. Nedzvietskii VA. *I.S. Turgenev: the logic of creativity and the mentality of the hero: a course of lectures for master's students*. Moscow: Publishing House "MGU"; 2009:208 (in Russian)
10. Ivanova TN. The "new" type of Russian woman as depicted by I.S. Turgenev and N.S. Leskov: the novels "On the Eve" and "Nowhere to Go". Candidate's dissertation (Philology). 2001. (in Russian)
11. Sosina GA. Typology of female characters in the novels of I.S. Turgenev. 2018:76-79. (in Russian)
12. Turgenev IS. *Collected Works*. Vol. 7. Moscow: Publishing House "Khudozhestvennaia Literatura"; 1978:334 (in Russian)
13. Turgenev IS. *Collected Works*. Vol. 6. Moscow: Publishing House "Khudozhestvennaia Literatura"; 1978:368 (in Russian)

Сведения об авторах

ДЕДЮХИНА Ольга Владимировна – к. филол. н., доц. каф. русской и зарубежной литературы филологического факультета, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0003-4904-628x>, e-mail: dedyuhina.olga28@mail.ru

ФЕДОРОВА Алина Афанасьевна – студент группы Б-Ф-РЯЛ-21 филологического факультета, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», г. Якутск, Российская Федерация, e-mail: queenjlix@gmail.com

About the authors

Olga V. DEDIUKHINA – Candidate of Philology, Associate Professor at the Department of Russian and Foreign Literature of Faculty of Philology, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-4904-628x>, e-mail: dedyuhina.olga28@mail.ru

Alina A. FEDOROVA – a student of the B-F-RYAL-21 group of Faculty of Philology, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, e-mail: queenjlix@gmail.com

Вклад авторов

Дедюхина О.В. – разработка концепции, методология, проведение исследования, редактирование рукописи, руководство исследованием, администрирование проекта.

Федорова А.А. – проведение исследования, создание черновика рукописи.

Authors' contribution

Olga V. Dediukhina – conceptualization, methodology, investigation, editing, supervision, administration

Alina A. Fedorova – investigation, writing the original draft.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The authors declare no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Received 22.09.2025

Поступила после рецензирования / Revised 13.10.2025

Принята к публикации / Accepted 03.11.2025

УДК 81'42;81.373

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-149-162>

Оригинальная научная статья



Агрессивные речевые тактики в спортивном дискурсе футбольных фанатов (на материале китайскоязычного и русскоязычного Интернета)

Дун Лие ✉, Чжу Чэньян

Забайкальский государственный университет, г. Чита, Российская Федерация

✉ dlie8@inbox.ru

Аннотация

Цель исследования – определить агрессивные речевые тактики в рамках спортивного дискурса футбольных фанатов, а также определить их языковую экспликацию на материале научных статей из онлайн-версий китайских изданий. В статье на примере высказываний исследователей китайской лингвокультуры, взятых из онлайн-статей, изучаются средства осуществления речевой словесной агрессии в дискурсе китайских футбольных болельщиков. Авторами представлено сопоставительное языковедческое исследование социальных и культурных факторов вербальной агрессии с позиций аспектов, изучающих поведение и психические процессы человека, что предоставляет возможность также систематизировать особенности социокультурных процессов в свете поддержки культуры в целом. Научная новизна исследования заключается в рассмотрении средств скрытого и открытого проявлений речевой словесной агрессии в дискурсе субкультур футбольных болельщиков Китая. Речевая агрессия представителей субкультурной группы футбольных фанатов априори разнообразна, неоднозначный характер ее проявления порождает множественность форм агрессивных выражений. Тактики реализации вербальной агрессии вмещают в себя следующие элементы: вульгаризмы, ругательства, жаргоны, арг, сленг, проклятия, обценную лексику, способы прямого и опосредованного высмеивания клубов соперников, их названий, атрибутов. Полученные основные результаты исследования заключаются в раскрытии информации о запасах коммуникативных навыков футбольных фанатов Китая, представленные художественно-выразительными средствами осуществления речевой агрессии. В результате исследования установлено, что вербальная агрессия в дискурсе футбольных фанатов осуществляется имплицитно и эксплицитно для реализации преднамеренного и непреднамеренного перлокутивного эффекта. Перспективой для дальнейшего исследования в данной сфере является сравнение языковых маркеров и тактик вербальной агрессии на различных языках (например, русском и китайском), выявление специфики, свойственной представителям данных лингвокультурных общностей.

Ключевые слова: футбольные фанаты, вербальная агрессия, Интернет, спортивный дискурс, Китай, обценная лексика, ругательства, инвектива, субкультура, футбольный матч

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки

Для цитирования: Дун Лие, Чжу Чэньян. Агрессивные речевые тактики в спортивном дискурсе футбольных фанатов (на материале китайскоязычного и русскоязычного Интернета). *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 149–162. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-149-162

Original article

Aggressive speech tactics in the sports discourse of football fans (based on the Chinese-language and Russian-language Internet)

Dong Lie ✉, Zhu Chenyan

Transbaikal State University, Chita, Russian Federation

✉ dlie8@inbox.ru

Abstract

The purpose of the study is to identify aggressive speech tactics in the sports discourse of football fans, as well as to determine their linguistic explication based on scientific articles from online versions of Chinese publications. In the article, using the example of statements by researchers of Chinese linguoculture taken from online articles, the means of implementing verbal aggression in the discourse of Chinese football fans are studied. Lexical representation of metaphorical understanding of human appearance through animalistic images in a comparative aspect. The authors present a scientific comparative linguistic study of social and cultural factors of verbal aggression from the standpoint of sciences studying human behavior and mental processes, which also provides an opportunity to systematize the features of socio-cultural processes in the light of support for culture as a whole. The scientific novelty of the study lies in the consideration of the means of hidden and overt manifestations of speech verbal aggression in the discourse of subcultures of Chinese football fans. As a result of the study, it was established that verbal aggression in the discourse of football fans is carried out implicitly and explicitly to implement an intentional and unintentional perlocutionary effect. Speech aggression of representatives of the subcultural group of football fans is a priori diverse. The ambiguous nature of its manifestation gives rise to a plurality of forms of aggressive expressions. A prospect for further research in this area is the comparison of linguistic markers and tactics of verbal aggression in different languages (for example, Russian and Chinese), identifying the specific features characteristic of representatives of these linguacultural communities.

Keywords: football fans, verbal aggression, Internet, sports discourse, China, obscene language, swearing, invective, subculture, football match

Funding. No funding was received for writing this manuscript

For citation: Dong Lie, Zhu Chenyan. Aggressive speech tactics in the sports discourse of football fans (based on the Chinese-language and Russian-language Internet). *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 149–162. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-149-162

Введение

Актуальность исследования языковой агрессии обусловлена высокой динамикой развития российско-китайских отношений и сложными процессами социальных преобразований, присущих сегодняшнему миру, в результате которых возникает агрессивное речевое поведение, которое свойственно различным областям деятельности. Во многих странах на протяжении нескольких лет по причине нестабильной политической обстановки, карантинных ограничений, влияния коммуникации в сети Интернет, эмоционального состояния и многих других причин отмечается широкое употребление обсценной лексики, которая ранее была табуирована. По мнению китайских исследователей Ю. Би и С. Дун,

широкому распространению ненормативной лексики способствует конкурентная атмосфера «в соревновательных видах спорта, отсутствие правовых ограничений, подпитка капиталистической власти и ускорение узнаваемости болельщиков сетевыми СМИ» [1, с. 53].

Одной из актуальных задач исследований в области социолингвистики выступает рассмотрение основных форм языкового взаимоотношения в разных социальных и этнических группах. Особенно выразительно проявляется экстремистский дискурс в субкультурной группе футбольных болельщиков, к которой в последние годы отмечается живой интерес исследователей-прагматингвистов, психолингвистов и социопсихологов. В качестве задач исследования выбраны следующие: проанализировать социально-культурные аспекты речевой агрессии, представить социокультурные особенности китайских фанатов футбола, изучить способы выражения языковой агрессии в спортивном дискурсе футбольных фанатов на материале китайскоязычного и русскоязычного текстов. Цель работы – определить агрессивные речевые тактики в рамках спортивного дискурса футбольных фанатов, а также определить их языковую экспликацию на материале статей из онлайн-версий китайских и российских изданий.

Обзор литературы

В фокусе внимания российских и зарубежных исследователей содержатся: вопросы спортивного дискурса как предмета лингвистического исследования [2–4], фрустрационная теория агрессии как самая распространенная в современной науке [5–7], стратегии и тактики речевого поведения для достижения целей в процессе взаимодействия, лексическое и терминологическое своеобразие вербальной агрессии.

Для нашего исследования наибольший интерес представляют труды А. В. Денисовой, Я. Ши, Я. Чжао, Д. Фань, Ю. Би, С. Дун, И. Тянь, С. Ма, З. Ши, Я. Сян и других, которые наряду с агрессивностью в структуре межличностного взаимодействия выявляют массовую речевую агрессию во время проведения футбольных матчей. Немаловажным направлением в исследовании речевой агрессии является выявление ее общественно-культурной составляющей, которая изучается с точки зрения сравнительно-сопоставительного языкознания. О речевой агрессии в контексте разных языков и культур, различии инвективной и прежде всего обценной лексики в зависимости от культурных норм и традиций, писал в своих многочисленных исследованиях российский психолингвист В. И. Жельвис. На основе межкультурного сравнения использования табуированной лексики им раскрываются истоки и причины ее возникновения, а также дальнейшие пути этического развития человека. Автор отмечает, что «наиболее грубая часть рассматриваемого материала занимает одно из последних мест в парадигме любой культуры. Но столь же очевидно, что данный вокабуляр жизненно необходим, отчего и присутствует во всех без исключения этнических культурах, и одно это делает заслуживающим изучения» [8, с. 230]. Данный факт подтверждается всплеском интереса к табуированной лексике в модели привычного поведения и терпимого отношения к ней разных социальных групп на страницах публикаций Интернета.

Методы и материал исследования

Система методов научного исследования включает в себя методы лингвокультурологического (дискурсивного) анализа, контекстного (контекстуального) анализа, лингвистического наблюдения и описания (описательный метод), обобщения, сопоставительный метод и другие. Метод лингвокультурологического анализа, или дискурсивного анализа текста, как один из главных способов понимания культуры, реконструкции культурных смыслов применялся при изучении

всех уровней текста (от структуры до смысла и функций). Метод контекстного (контекстуального) анализа языка использовался для изучения функциональной специфики слов, фрагментов текста, предложений и их значений в зависимости от того или иного контекста. Метод лингвистического наблюдения и описания (описательный метод) в виде ключевого метода исследования был задействован при нахождении конкретного языкового явления с последовательным описанием. Метод обобщения использовался при рассмотрении трудов исследователей, имеющих отношение к обозначенной сфере анализа. Сопоставительный метод был задействован во время пояснения фактов из различных языков (русского, китайского, английского).

Материалом для изучения послужили научные тексты спортивного содержания, выбранные путем метода сплошной выборки на узкоспециализированных сайтах, рассматривались 15 китайскоязычных статей и 3 русскоязычные статьи из полнотекстовых Интернет-ресурсов.

Практическая значимость

Данные исследования могут быть применены в преподавательской деятельности дисциплин филологического цикла, которые входят в гуманитарный блок, включая лингвистику (в частности, дискурсоведение, этно- и социолингвистику, прагмалингвистику, семиотику, теорию языка), и смежные области, такие как социальная психология, психология коммуникации, введение в теорию коммуникации, социология, культурология и другие.

Результаты и дискуссия

Социокультурные аспекты вербальной агрессии

Исследования современной лингвистики и целого ряда смежных дисциплин в сфере агрессивных речевых тактик в спортивном дискурсе становятся объектом особенного интереса. Объясняется это тем, что наравне с большим количеством преимуществ (сплочение команды, улучшение результатов) коммуникация в сфере спорта несет в себе также риски для социума в виде неадекватной коммуникации, часто приводящей к конфликтам, недисциплинированному поведению тренеров, спортсменов и болельщиков, их недопониманию и ухудшению результатов, открытой агрессии, которые связаны с высокой степенью эмоциональности, конкуренции и нацеленности на победу.

Проблематика вербальной агрессии в спортивном дискурсе – это одна из дискуссионных проблем, по которой высказываются разные точки зрения (отсутствие как четкости в определении агрессии, так и конкретных лингвистических ее характеристик) в многочисленных научных школах и направлениях. Рассматривая смысловое содержание концепта «агрессия», можно выявить ряд его подробных разъяснений, представленных в русскоязычных и китайскоязычных толковых словарях. Например, толковый словарь Д. Н. Ушакова предлагает следующую трактовку подобному понятию: наступление, нападение, агрессивное отношение к чему-н.¹ Китайско-русский, русско-китайский онлайн словарь cidian.ru в понятии 侵略 qīnlüè / агрессия заключает следующий смысл: разбить; вторгаться; посягать; вторжение, посягательство; захватнический². Как следует из определений многих других источников, слово «агрессия» имеет латинские корни и в первоначальном смысле слова сигнифицировалось как «двигаться в направлении цели» и «нападение» [9]. Затем слово «агрессия» стало приобретать личностный

¹ Ушаков Д.Н. Толковый словарь современного русского языка. Москва: Аделант; 2014: 800. URL: <https://ushakovdictionary.ru/>. Ссылка активна на 31.07.2025. (Дата обращения: 03.06.2025).

² Русско-китайский онлайн словарь. [cidian.ru](https://cidian.ru/r.php?q=%D0%B0%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F). URL: <https://cidian.ru/r.php?q=%D0%B0%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F>. (Дата обращения: 03.06.2025).

характер, проявляемый в недоброжелательном или деструктивном поведении одного человека относительно другого лица или других лиц. Вследствие разночтения и неоднозначности *понимания* в определении понятия «вербальная агрессия», данный термин нуждается в уточнении, что мы отчасти попробуем сделать ниже, рассуждая об агрессивных речевых тактиках в спортивном дискурсе. Сегодня дискуссионность проблематики обусловлена прежде всего противоречивостью природы агрессии в речевом поведении и поиском дефиниции для ее позиционирования. В современном русском языке повсеместно распространены такие словосочетания, как речевая агрессия, вербальная агрессия, речевое воздействие, словесное нападение, языковая агрессия, словесная агрессия и другие [9].

Существует несколько основных теорий возникновения агрессии, которые получили наиболее широкое распространение: теория инстинкта, теория влечения, теория разочарования, фрустрационная теория, теория социального научения и комбинированная теория [10]. В настоящий момент распространено суждение об агрессии, возникающей в том числе на основе фрустрации («фрустрационная теория агрессии»). Авторы первоначальной формулировки обращаются к теории фрустрации как источнику агрессии (Дж. Доллард, Л. Берковиц, Р. Сирс, С. Фешбах, Л. Дуб и другие), которая увеличивает уровни возбуждения и гнева и интерпретирует большинство случаев агрессивного поведения в различных сферах жизнедеятельности человека.

Крайне важна теория фрустрации для спортивной деятельности, относительно которой построены различные теории. В разработках российских исследователей В. М. Мельникова, И. А. Юрова фрустрация предстает как распространенная проблема среди спортсменов, влияющая на их спортивную успешность. Авторы описывают неблагоприятные воздействия фрустрированности («ипохондрические симптомы, перенапряжение, эмоциональное выгорание, переутомление, объективное снижение результатов из-за травм, отсутствие релаксации и т. п.») [11, с. 38] на эффективность деятельности мотивационных факторов спортсменов.

В более отдаленных по времени исследованиях отражено, что не каждая фрустрация может привести к агрессии и тогда агрессия – не единственный результат на ситуацию с фрустрацией [12]. Фрустрация лишь формирует побуждение к агрессивным действиям, но не является ее причиной [5]. Подобная форма коммуникации в психологии выделяется в особый тип агрессии – вербальная агрессия. Данный подход, помимо российских исследователей, также разрабатывался бихевиористами, создателями общепринятой классификации *речевой агрессии* и опросника для измерения агрессивности Басса-Дарки. По их утверждению, «вербализованные формы насилия – это распространенная форма коммуникации» [13]. Зарубежный специалист в сфере коммуникативной лингвистики А. Басс осуществлял экспериментальное исследование агрессии и одним из первых предпринял попытку создания классификации речевой агрессии в виде трех пар бинарных оппозиций и типов агрессии (физическая и вербальная, прямая и косвенная, активная и пассивная). Российский языковед О. С. Иссерс определяет речевые стратегии как «совокупность речевых действий, направленных на решение общей коммуникативной задачи говорящего» [14, с. 109]. И. А. Чарыкова выделяет общие группы стратегий и тактик коммуникативного поведения – среди них уговаривание, комплимент, дискредитация и самопрезентация [15]. Речевая стратегия – это «комплекс речевых действий, направленных на достижение коммуникативной цели» [14, с. 54].

На коммуникативную цель влияет не только стратегия, но и ее вспомогательный инструмент – тактика. В статье, посвященной речевым тактикам, о соотношении

коммуникативной тактики и стратегии сказано следующее: «Коммуникативная тактика – более мелкая единица по сравнению с коммуникативной стратегией. Тактика и стратегия соотносятся между собой как вид и род» [16, с. 156]. О. С. Иссерс под коммуникативной тактикой понимает «одно или несколько действий, которые способствуют реализации стратегии» [14, с. 13].

Другим важным термином для данной статьи является спортивный дискурс, к которому исследователи в сфере прикладной лингвистики выделяют ряд подходов. В основе двух нижеперечисленных подходов институционального типа обнаруживается общая характеристика – спортивный текст как доминанта спортивного дискурса. Первый подход заключается в том, что спортивный дискурс предстает в виде коммуникативного явления и интегративной совокупности «всего многообразия самостоятельных коммуникативных актов в сфере спорта» [3, с. 340]. Рассматриваемый дискурс – это «система текстов, возникающая под воздействием различных факторов (экстралингвистических, прагматических, социокультурных и др.) и объединенных единой тематикой» [3, с. 340]. В противовес представлениям институционального спортивного дискурса тексты письменных дискурсов относят к другим институциональным дискурсам: научному, педагогическому, деловому и пр. [4]. С учетом перечисленных точек зрения языковедов можно заключить, что исследуемый спортивный дискурс представляет собой сочетание не только институционального вида дискурса, но и других (интернет-, медиа-, профессионального дискурса и пр.), так как в нем обнаруживаются и функционируют характерные особенности каждого из них.

Феномен вербальной агрессии в спортивной сфере в Китае имеет долгую историю. Согласно историческим источникам, спорт играет важную и востребованную роль в национальной культуре этой страны. Здесь важны для формирования имиджа нации не только такие культурные символы, как ушу, кунг-фу, тайцзи, шахматы, пулевая стрельба, легкая и тяжелая атлетика, настольный теннис, но и футбол как на любительском, так и на профессиональном уровнях.

По данным Международной федерации футбола (FIFA), футбол является самым популярным видом спорта, который объединяет пять миллиардов футбольных фанатов по всему миру. В отчетах Национальной комиссии по развитию и реформам Китая отмечено, что аудитория болельщиков матча Суперлиги Китайской футбольной ассоциации достигает в среднем 15 тыс. человек, тогда как общее число поклонников футбола в Китае превышает 100 млн человек. Согласно подсчетам китайской футбольной ассоциации, количество штрафов, вынесенных этой ассоциацией за инциденты с беспорядками болельщиков в период с 2015 по 2019 г., было в три раза больше, чем ранее (2010–2014 гг.) [17].

Общеизвестно, что насилие на футбольных стадионах появилось в Британии, которое затем распространилось по всей Европе, приняв форму английского футбольного хулиганства и ультрас-движения в Южной и Восточной Европе. Сам феномен насилия китайских футбольных фанатов имеет более короткую историю, но с непрерывным развитием китайского футбола агрессия местных футбольных хулиганов также разрастается, что безусловно влияет на национальную и социальную стабильность [18].

Актуальность тематики агрессии в спортивной сфере как никогда усилилась после громких инцидентов, произошедших в последние годы в Китае, в которых ключевые негативные роли сыграли достаточно известные китайские рекордсмены. В начале июля 2025 г. команда «Чанчунь Сиду» была оштрафована Китайской профессиональной футбольной лигой за оставление записей с проклятиями на древнем языке феодальной эпохи в раздевалке команды конкурентов [19].

Также отмечен рост словесного нападения китайских болельщиков на тренеров и спортсменов. В 2007 г. в Чанчуне более 300 болельщиков во время футбольного турнира Китайской Суперлиги активно использовали речевую агрессию в отношении руководителей и тренеров команды, а 5 болельщиков были арестованы

полицией за организацию беспорядков. В 2009 г. Ли У и еще семь человек были наказаны пекинской полицией за оскорбления в адрес судей и спортсменов Китайской Суперлиги, а также за нарушение порядка игры. После того как попытки убедить их не увенчались успехом, они были наказаны полицией в соответствии с законом [20]. В этой связи в последние годы китайские власти в сфере спорта ведут особенно активную борьбу за моральный облик спортсменов, а в отношении тех, кто позорит спорт, применяются самые строгие меры. В 2024 г. китайская футбольная ассоциация (CFA) назначила наказание в виде бессрочной дисквалификации для 40 человек за ставки и создание договорных соревнований. Среди них есть достаточно известные во всем мире футболисты (английский игрок Ли Те) [21].

Теоретические выводы

По словам Я. Ши и Д. Фань, агрессивный дискурс заложил основу для хулиганского дискурса еще во время движения за новую культуру (антиимпериалистическое и антифеодальное движение), которое началось в Поднебесной 4 мая 1919 г. Позднее китайское движение «новое хулиганство» и Культурная революция (1966–1976 гг.) способствовали расцвету хулиганского дискурса. Появление первых ругательств на стадионе в Китае связывают с 1994 г., когда во время трансляции матча зрители стадиона «Бэйцзин Гоань» скандировали в унисон слово «идиот» [22] (рис. 1 и 2).

Китайскими учеными были предприняты попытки выявить внутренний механизм агрессивного поведения, основываясь на различных исследовательских установках (социально-психологическая модель насилия Саймонса и Тейлора [23]; факторы, влияющие на насилие футбольных фанатов с позиций социальной личности Кнаптона [24]). К примеру, Д. Синь, С. Ву анализируют причины насилия фанатов на основе теории социальной практики [25]. Б. Лян построил модель двойного пути познания и эмоций для агрессивного поведения футбольных фанатов на основе теории кластерного поведения [26], а М. Ши и И. Ши



Рис. 1. Болельщики «Ухань Саньчжэнь»
Fig. 1. Fans of Wuhan Sanzhen



Рис. 2. Фанаты «Бэйцзин Гоань»
Fig. 2. Fans of Beijing Guoan

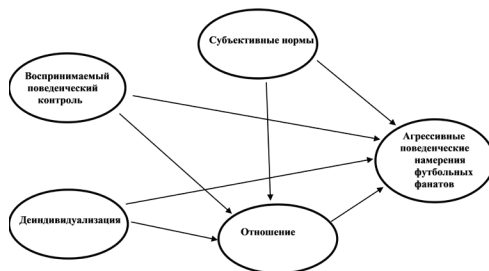


Рис. 3. Расширенная схема запланированного поведения (ТЗП) для анализа намерений агрессивного поведения футбольных фанатов
Fig. 3. Extended framework of planned behavior (FPB) for analyzing the intentions of aggressive behavior of football fans

использовали определенные методы и численное моделирование для изображения динамического закона эволюции зрительского насилия на стадионе [27]. Т. Юй, М. Чао, С. Ченжоу из Шаньдунского университета в своем исследовании создали модель механизма агрессивных поведенческих намерений футбольных болельщиков в Китае на основе теории запланированного поведения (рис. 3).

Социокультурные характеристики футбольных фанатов

В Поднебесной возникла особая субкультурная группа фанатов. Китайские исследователи в своих научных работах воссоздают своеобразную антропологию любителей футбола, базируясь не только на своем анализе, но и на наблюдениях социокультурной направленности. Я. Ши, И. Ван, Я. Чжао и др. делали попытки изучения социально-культурных характеристик футбольных болельщиков в целом и фанатов футбола в частности. Мы возьмем максимально широкое описание, предложенное одним из главных исследователей китайского фанатского движения футбола и вербальной агрессии Я. Ши. Подобные данные предоставляют в обобщенном виде психологический портрет представителя футбольного фан-клуба. Китайский футбольный болельщик – это молодой человек в среднем 15–25 лет, либо не имеющий среднего образования, либо имеющий среднее или высшее образование (школьник, служащий и студент) [22], экстраверт, склонен к доминирующему положению, отличающийся гипертормозимостью в силу физиологических возрастных характеристик, высоким уровнем тревожности, враждебности, агрессивности по отношению ко всем командам и болельщикам, кроме своей собственной, что в некоторых случаях переводит фанатизм футбольного болельщика в число футбольного хулигана. Они склонны к невротизму, подвержены напряжению и импульсивности, и им трудно контролировать свои эмоции, такие люди беззащитно переходят к словесным нападкам.

西安的地理环境、历史条件、文化传统等造就了陕西人既要保持理想中的形象,又要发泄过剩精力的双重性格。在球场观众暴力人群中,他们会释放出这些原本就具有的性格特征,把积于心中的郁闷通过以“陕骂”为代表的暴力行为完全发泄出来 [28] / «Географическое положение Сианя, исторические условия, культурные традиции и т. д. сформировали двойственную личность жителей Шэньси, стремящихся сохранить свой идеальный образ и выплеснуть избыток энергии. В толпе агрессивных зрителей на стадионе они проявляют определенные качества характера и полностью выплескивают накопившееся негативное эмоциональное напряжение через агрессивное поведение, которое называли «проклятием Шэньси» (здесь и далее перевод авторов статьи. – Д. Л., Ч. Ч.).

Общие черты, характерные для фанатского спортивного движения, описали в более современных исследованиях Я. Сян, Ц. Го, В. Цзэн, М. Чэнь, М. Чжан, Ч. Лу. Авторы дополняют портрет спортивного фаната в целом и футбольного в частности: в основном это молодые люди до 40 лет, которые принадлежат к поколению единственных детей в семье. На них оказывает глубокое влияние как отсутствие социального взаимодействия, основанного на кровном родстве, так и рост нарциссической культуры (излишний акцент на потребительство, индивидуализме и социальных сетях) в постиндустриальном обществе. Все это их подталкивает ко вхождению в различные субкультурные группы [29].

Я. Сян относит данное субкультурное сообщество к «клубу спортивных болельщиков», имеющего сходные черты с клубом болельщиков из сферы развлечений. Эта «группа лиц чаще всего прибегает к иррациональным речевым действиям, и чрезвычайно одержима знаменитыми спортсменами и поклоняется им» [29]. Члены клуба спортивных болельщиков наделены «крайней одержимостью», их экстремальные формы поведения влияют на состояние физической культуры и спорта, искажают представления людей о спорте и видоизменяют социальные нормы и порядок в киберпространстве. Яркие поклонники предпочитают «майки, шарфы, шапки и другую атрибутику с логотипами команд» [29]. Общепринятой практикой стало среди них после окончания матча надевать официальную форму своей команды и выпивать пиво с логотипом команды, чтобы выразить поддержку и причастность к клубу [30].

Футбольные хулиганы осознанно вступают в конфликт: 中国人骂人是因为心里有

气,需要发泄。在目前中国社会背景下,人们对工作、收入、住房等不满,积压了很多怒气,这是完全可以理解的。激烈的球赛会给观众带去热血沸腾的感觉,很多观众都能从比赛中得到快感,能让他们宣泄自己的情绪 [31] / «Китайцы используют оскорбительные выражения, так как нуждаются в выплеске накопившейся отрицательной энергии. В современных условиях жители Китая недовольны своей работой, доходом, жильем и т. д., и это все выливается во вспышки гнева. Жесткие футбольные матчи вызывают у зрителей сильное эмоциональное вовлечение, страсть. Многие зрители получают удовольствие от просмотра игры, что позволяет им выплеснуть свои негативные эмоции».

Когда футбольный матч заканчивается, в ход идет физическое насилие. Наиболее заметными актами насилия являются нападения на полицейские машины и их поджоги, захват и уничтожение командных автомобилей. По словам Я. Сяна, «в худшем случае происходят личные нападки, физические столкновения и кровавые драмы» [29]. 2006-03-18,中超足球联赛 上海队与厦门队比赛上半场 6 min 时,上海队攻入一球,6号看台上的张某取出了藏在身上的火焰信号弹进行燃放,观众纷纷躲避,看台秩序大乱 [32] / «18 марта 2006 года в первом тайме матча между «Шанхаем» и «Сямьнем» в Суперлиге Китая «Шанхай» забил гол на 6-й минуте. Чжан, находившийся на трибуне № 6, достал спрятанную на теле сигнальную пашку и взорвал ее. Зрители разбежались, и на трибунах воцарился хаос».

Средства осуществления речевой агрессии в дискурсе китайских футбольных болельщиков

В ходе анализа речевой деятельности в дискурсе футбольных хулиганов было установлено, что определяющими средствами осуществления речевой словесной агрессии выступают лексические, состоящие из нескольких групп [2]: 1) сленг, брань, жаргоны и вульгаризмы; 2) табуированная лексика; 3) способы прямого и опосредованного высмеивания клубов соперников, его названий и атрибутов.

Брань, вульгаризмы

Разгневанные футбольные болельщики на пекинском стадионе «Трудящийся» выкрикивали любимые слова: «Глупый! Глупый!», позже мирные болельщики назвали эту публику «катастрофой Пекина» / 北京工人体育场愤怒的足球观众被大众视为“北京的灾难”,他们最喜欢的口头禅是“傻×! 傻×!” [22].

Выкрики футбольных болельщиков «идиот» в Китае – типичный пример «хулиганства» местных зрителей / 我国球场观众集体山呼“傻×”是中国式球场观众流氓话语“流氓性”的典型代表 [22].

Футбольные «кричалки», которые скандируются во время решающих матчей для поддержания своих команд и соответствующей атмосферы, почти всегда длятся несколько секунд, а затем они исчезают.

Ниже приводится список бранных слов и выражений так называемого «фанатского сленга», применяемого футбольными поклонниками.

Сычуаньские ругательства: Чэнду и Чунцин «восстают» и «сокрушают кого-то» / × 成都、重庆 “雄起”、“踩扁某某” [31, с. 29].

Шэньсийские ругательства: «вор» / 陕骂 西安 “贼” [31, с. 29].

Шаньдунские ругательства: «черный осел» и «пограничный осел» (боковой судья) / 山东 “黑驴”(黑哨)、“边驴”(边裁 [31, с. 29].

Тяньцзиньские ругательства: «большой идиот», «идиотка» и «глупая красавица» / 天津 “大傻×”、“笨蛋”、“傻贝儿贝儿”(傻子) [31, с. 29].

Гуанчжоуские ругательства: «взорви легкие» / 广州 “丢”、“顶你个” [31, с. 29].

Куньминские ругательства: «Куньмин встает» / 昆明 “挺起” [31, с. 29].

Хэнаньские ругательства: «глупый ×» / 河南 “傻了巴叽” [31, с. 29].

Обценная лексика

Табуированная или нецензурная лексика как особое речевое явление занимает определенное место в языке футбольных болельщиков. Подобные слова, наделенные негативным смыслом, используются в равной мере и по отношению к фанатам из враждующих клубов и в межличностном общении внутри своих групп. Во время перевода запрещенная лексика подвергается замене более приемлемыми формами.

Речь китайских фанатов футбола изобилует оскорбительной лексикой, причем они стали осваивать зарубежную нецензурную лексику, что станет темой отдельных исследований ученых в области психологии, социологии, этнолингвистики. В нижеприведенные примеры включены высказывания, однозначно относящиеся к разряду оскорбительных. Поклонение предкам – это одна из важных традиций в китайской культуре, которая корнями уходит в древние времена, очень тесно взаимосвязана с конфуцианством и подчеркивает семейные узы, сыновнюю почитательность. Поэтому негативные выпады в сторону матери и чьих-либо предков может нанести оппоненту большое оскорбление. Обсценная лексика, высказанная в агрессивно-враждебном контексте, обретает менасивную, прагматическую семантику и отрицательную коннотацию:

× его / твою мать / 他妈的、×他妈。

× его / твою бабушку / ×他/你奶奶。

× его / твоих предков / ×他/你祖宗 [31, с. 29].

Способы прямого и опосредованного высмеивания клубов соперников, их названий, футбольных атрибутов

Исследователь Я. Сян, который наиболее полно описал экспрессивно-агрессивные формы коммуникации футбольных болельщиков с точки зрения их социокультурной детерминации, пишет, что «зрители, характеризующиеся сильной эмоциональной привязанностью к группе, испытывают особое уважение к командной символике (названия команд, талисман, флаг, логотипы, слоганы и одежда) как к “священным объектам”. Зачастую символы команд используются для словесного нападения на другую сторону, чтобы спровоцировать ответную негативную реакцию» [29].

«Аудитория использует язвительные лозунги, слоганы и т. п., дабы принизить или оскорбить игроков или болельщиков клуба соперника, повысить моральный дух их собственной команды и внушить другой стороне, что они не более чем «чернь» / 观众利用一些攻击性语言口号、标语等形式, 对方球员或球迷加以贬低或辱骂, 可以提高己方的群体士气, 改善交往地位, 使自己阵营中的成员认为对方无非是一些“乌合之众”, 顿时就会“灭敌方的士气, 长自己的威风”, “团结一致, 同仇敌忾” [31, с. 29].

Прямое высмеивание на надписях баннеров: «Расформируйте китайскую команду Х», «Команда Х, вернитесь!» / 各地“解散中国队”, “某某队, 滚回去!” [31, с. 29].

Прямое высмеивание команды «Челси» китайскими фанатами из клуба соперника: «Рублевый легион» (российский владелец Р. Абрамович) / 卢布军团.

Косвенное высмеивание команды «Челси» собственными фанатами из Китая: 我车 «Моя машина» (СНЕ – сокращение от Chelsea, которое соответствует китайскому иероглифу 车, означающего машину).

Прямое высмеивание команды «Манчестер Сити» китайскими фанатами из клуба соперника: «Голубая луна» (blue moon – бренд моющего средства в Китае) / 洗衣液.

Косвенное высмеивание команды «Манчестер Сити» собственными фанатами из Китая: «Мой город» (my city) / 我城 [33].

Что касается открытого высмеивания мужской сборной Китая по футболу в 2018 г., то после поражения команда подверглась жестокой критике со стороны болельщиков. В преддверии старта чемпионата мира по футболу известный китайский артист Ю. Юэ высказался о том, что разгром в противостоянии со сборной Ирака будет иметь существенные последствия и вызовет чувство стыда за свою страну [34].

Заключение

Детальный анализ основных средств осуществления вербальной агрессии показал, что:

1) изучение агрессии в общей сложности с психологической, социологической, антропологической точек зрения и со стороны спортивной науки предоставляет возможность рассмотреть это явление с различных сторон (индивидуальные факторы, социальные условия, эволюционные и культурные аспекты, причины, механизмы и последствия, методы контроля и управления) и установить социокультурную специфику речевой агрессии, связанной с ее приспособительными, компенсаторными процессами и психоэмоциональной отрицательной реакцией;

2) социокультурная специфика любителей футбола выявляется индивидуальными психологическими факторами: это люди молодого возраста до 40 лет из поколения единственных детей в семье, разных социальных классов, преимущественно имеющие среднее и высшее образование, работу, доход, жилье, но испытывающие недовольство ими. Они склонны к доминирующему положению, отличаются гипертребовательностью в силу физиологических возрастных характеристик, высоким уровнем тревожности, враждебности, агрессивности по отношению ко всем командам и болельщикам, которые вызваны ограничениями общественно-экономического положения, отсутствием социального взаимодействия, основанного на кровном родстве, ростом нарциссической культуры;

3) вербальная агрессия в дискурсе футбольных фанатов осуществляется имплицитно (скрытно и косвенно) и эксплицитно (явно и прямо) для реализации преднамеренного и непреднамеренного перлокутивного эффекта. Выявлено, что в состав коммуникативной деятельности китайских болельщиков футбола включаются следующие элементы: вульгаризмы, ругательства, жаргоны, аргументы, сленг, проклятия; обценная лексика; способы прямого и опосредованного высмеивания враждующих клубов, их названий, айденитики.

Перспективой для дальнейшего исследования в данной сфере является сравнение языковых маркеров и тактик вербальной агрессии на различных языках (например, русском и китайском), выявление специфики, свойственной представителям данных лингвокультурных общностей.

Л и т е р а т у р а

1. 毕雨辉, 董新有. 体育饭圈暴力的现实表征、生成逻辑与治理路径. *体育学刊*. 2025年1月. 第32卷第1期:52-60. URL: <https://statics.scnu.edu.cn/pics/tyxk/2025/0117/1737075254501708.pdf> (дата обращения: 22.06.2025). (на кит. яз.).
2. Денисова А.В. Средства выражения вербальной агрессии в дискурсе футбольных фанатов Англии (на материале книг Дуги Бримсона). *Филологические науки. Вопросы теории и практики*. 2021;5(14):1548-1553.
3. Шарикова Ф.Н. Спортивный дискурс и его жанры. *Интегрированные коммуникации в спорте и туризме: образование, тенденции, международный опыт*. 2017;1:338-342.
4. Тарасова Е.Е. Спортивный дискурс и проблема интердискурсивности проблема институциональности спортивного дискурса. *Вестник военного образования*. 2020;3(24):80-83.
5. Berkowitz L. On the formation and regulation of anger and aggression: A cognitive-neoassociationistic analysis. *American Psychologist*. 1990;4(45):494-503.
6. Dollard J, Miller NE, Doob LM. et al. *Frustration and aggression*. New Haven, CT: Yale University Press;1939.
7. Feshbach S. The function of aggression and the regulation of aggressive drive. *Psychological Review*. 1964;71:257-272.
8. Жельвис В.И. Вербальная агрессия. *Юрислингвистика*. 2011;1(11):228-233.
9. Караванов А.А. Смысловое значение концепта агрессия. *Территория науки*. 2013;2:81-88.
10. Краев Ю.В. Проявление агрессии в спорте. *Московский экономический журнал*. 2018;4:40.
11. Мельников В.М., Юров И.А. Мотивационно-фрустрационные факторы спортивной успешности. *Спортивный психолог*. 2015;4(39):34-38.
12. Васильев Л.Г., Филиппова М.П. Логосная интерпретация текста агрессивно-маркированных интернет-комментариев. *Вестник Удмуртского университета*. 2023;2(33):296-307.
13. Хмара Р.Ю. Речевые формы агрессии: лексико-семантический и стилистический аспекты (на материале аудиозаписей). *Политическая лингвистика*. 2021;4(88):108-115.
14. Иссерс О.С. *Коммуникативные стратегии и тактики русской речи*. Москва: КомКнига; 2006:308.
15. Чарыкова И.А. Коммуникативные стратегии и тактики речевого поведения участников российского сегмента социальных сетей: Автореф. дис. ... канд. филол. наук. Ставрополь: 2023:29.

16. Журина А.С. К вопросу об определении понятий «коммуникативная стратегия» и «коммуникативная тактика» в методике преподавания иностранных языков. *Вестник Костромского государственного университета*. 2017;3(23):55-157.
17. 对球迷处以创纪录的罚款。中国足球协会。对球迷处以创纪录的罚款。中国足球协会。 *Chinese football association*. URL: <https://www.thecfa.cn/index.html> (Дата обращения: 22.06.2025) (на кит. яз.).
18. 田艳, 马胜, 石哲. 中国足球中的暴力行为: 基于扩展的计划行为模型理论预测球迷攻击意图. *《心理学前沿》*. 2022;13 (на кит. яз.).
19. Лопатко П. «Чанчунь Сиду» оштрафовали за записки с проклятиями в адрес соперников. *Спортэкспресс*. URL: <https://www.sport-express.ru/football/china/news/chanchun-sidu-oshtrafovali-za-zapiski-s-proklyatiyami-v-adres-sopernikov-2340113> (Дата обращения: 22.06.2025).
20. Peng H. Research on abusive supervision of sports teams under the Chinese parental leadership: Perspective based on contingency theory. *Heliyon*. 2024;12(10).
21. Аверина А. Более 40 человек навсегда выгнали из футбола. В Китае взялись за острую проблему. *Sportbox.ru*. URL: https://news.sportbox.ru/Vidy_sporta/Futbol/spbnews_NI2105969_Boleje_40_chelovek_navsegda_vygnali_iz_futbola_V_Kitaje_vzalis_za_ostuju_problemu (дата обращения: 22.06.2025).
22. 史雅, 范丹. 中国式困境分析及克服策略. *China sport science*. 2010;8(30):27-34. URL: <https://ishs.sxu.edu.cn/docs/20100927113910379041.pdf> (дата обращения: 22.06.2025) (на кит. яз.).
23. Simons Y., Taylor J. A psychosocial model of fan violence in sports. *Int. J.Sport Psychol*. 1992;23:207-226.
24. Knapton H., Espinosa L., Meier HE., Bäck EA. et al. Belonging for violence: Personality, football fandom, and spectator aggression. *Nord. Psychol*. 2018;70:278-289.
25. 邢建梅, 吴晓斌, 周平, 刘斌. 基于社会实践理论的中国职业篮球球迷暴力事件前因及调控策略. *体育研究*. 2019;40:90-96 (на кит. яз.).
26. Liang B. Dual path model of football fans 'emotion and cognition of violence based on collective behavior theory. *J. Shenyang Sport Univ*. 2018;37:54-59.
27. 石梅, 石燕. 体育场馆观众暴力行为动力学模型及数值模拟方法研究. *China sport science*. 2015;35:65-74 (на кит. яз.).
28. 石燕, 王艳, 赵燕, 李书华, 周倩. 观众暴力的发展趋势、研究与控制. *中国体育科学*. 2007;1(27):24-40. URL: <https://ishs.sxu.edu.cn/docs/20090114220047796179.pdf> (Дата обращения: 22.06.2025) (на кит. яз.).
29. 项杨春. 狂欢与冲突: 体育赛事现场观众自我呈现的文化透析——以足球赛事为例. *河北体育学院学报*. 2022. URL: <http://xb.hepec.edu.cn/hbtyxyxb/article/html/20220111> (Дата обращения: 22.06.2025). (на кит. яз.).
30. 郭晴, 曾文莉, 陈梦怡, 等. 对体育“饭圈”的现实审视. *上海体育学院学报*. 2024;48(12):31-42. URL: <http://shtyxyxb.xml-journal.net/article/doi/10.16099/j.sus.2024.10.12.0003?viewType=HTML> (Дата обращения: 22.06.2025) (на кит. яз.).
31. 赵娅., 石娅. 我国足球比赛观众言语攻击行为研究. *体育与科学*. 2006;2(27):28-68. URL: <https://ishs.sxu.edu.cn/docs/20090114223604703808.pdf> (Дата обращения: 22.06.2025) (на кит. яз.).
32. 石燕, 郭晨. 对我国体育场暴力的认识与治理. *西安体育学院学报*. 2014;1(31):55-60. URL: <https://ishs.sxu.edu.cn/docs/20140528192210723418.pdf> (Дата обращения: 22.06.2025) (на кит. яз.).
33. R/soccer. Chinese nicknames for major European football clubs. *Reddit.com*. URL: https://www.reddit.com/r/soccer/comments/fgthxk/chinese_nicknames_of_major_european_football_clubs/?tl=ru. (Дата обращения: 22.06.2025).
34. 世界杯将开踢 中国航空嘲讽国足引热议. *Rfa*. URL: <https://www.rfa.org/mandarin/yataibaodao/kejiaowen/hcm2-11092022084800.html> (дата обращения: 22.06.2025) (на кит. яз.).

References

1. Bi Y, Dong X. The realistic manifestations, generation logic and governance paths for the violence from sports fan circles. *Journal of Physical Education*. 2025;1(32):52-60 Available at: <https://statics.scnu.edu.cn/pics/tyxk/2025/0117/1737075254501708.pdf> [Accessed 22 June 2025] (in Chinese).
2. Denisova AV. Means of expressing verbal aggression in the discourse of English football

fans (based on Dougie Brimson's books). *Philological Sciences. Theoretical and Practical Issues*. 2021;5(14):1548-1553 (in Russian).

3. Sharikova FN. Sports discourse and its genres. *Integrated communications in sports and tourism: education, trends, and international experience*. 2017;1:338-342 (in Russian).

4. Tarasova EE. Sports discourse and the problem of interdiscursivity: the problem of the institutionalization of sports discourse. *Bulletin of Military Education*. 2020;3(24):80-83 (in Russian).

5. Berkowitz L. On the formation and regulation of anger and aggression: A cognitive-neoassociationistic analysis. *American Psychologist*. 1990;4(45):494-503. (in English).

6. Dollard J, Miller NE, Doob LM. et al. *Frustration and aggression*. New Haven, CT: Yale University Press;1939. (in English).

7. Feshbach S. The function of aggression and the regulation of aggressive drive. *Psychological Review*. 1964;71:257-272. (in English).

8. Zhelvis VI. Verbal aggression. *Legal linguistics*. 2011;1(11):228-233 (in Russian).

9. Karavanov AA. *The semantic meaning of the concept of aggression*. *Territory of Science*. 2013;2:81-88 (in Russian).

10. Kraev YV. Manifestation of aggression in sports. *Moscow Economic Journal*. 2018;4:40 (in Russian).

11. Melnikov VM. Motivational and frustration factors of sports success. *Sports psychologist*. 2015;4(39):34-38 (in Russian).

12. Vasiliev LG, Filippova MP. Logos interpretation of the text of aggressively marked internet comments. *Bulletin of Udmurt University*. 2023;2(33):296-307 (in Russian).

13. Khmara RY. Speech forms of aggression: lexical-semantic and stylistic aspects (based on audio recordings). *Political linguistics*. 2021;4(88):108-115 (in Russian).

14. Issers OS. *Communicative strategies and tactics of Russian speech*. Moscow: Publishing House "ComKniga";2006:308 (in Russian).

15. Charykova IA. Communicative strategies and tactics of speech behavior of participants in the Russian segment of social networks. Candidate's dissertation (Philology). Stavropol: 2023:29 (in Russian).

16. Zhurina AS. "On the Definition of the Concepts of 'Communicative Strategy' and 'Communicative Tactics' in Foreign Language Teaching Methods." *Bulletin of Kostroma State University*. 2017;3(23):55-157 (in Russian).

17. Record fines imposed on fans. *Chinese Football Association*. Available at: <https://www.thecfa.cn/index.html> [Accessed 22 June 2025] (in Chinese).

18. Tian Y, Ma C, Shi Z. Chinese football violence: An extended theory of planned behavior model to predict fans' violent behavioral intentions. *Front. Psychol*. 2022;13 (in Chinese).

19. Lopatko P. "Changchun Xidu" was fined for sending notes cursing at opponents. *SportExpress*. Available at: <https://www.sport-express.ru/football/china/news/chanchun-sidu-oshtrafovali-zapiski-s-proklyatiyami-v-adres-sopernikov-2340113>. [Accessed 22 June 2025] (in Russian).

20. Peng H. Research on abusive supervision of sports teams under the Chinese parental leadership: Perspective based on contingency theory. *Heliyon*. 2024;12(10). (in English).

21. Averina A. More than 40 people were permanently expelled from football. China has taken on a pressing issue. *Sportbpx.ru*. Available at: https://news.sportbox.ru/Vidy_sporta/Futbol/spbnews_NI2105969_Boleje_40_chelovek_navsegda_vygnali_iz_futbola_V_Kitaje_vzalis_zaostruju_problemu. [Accessed 22 June 2025] (in Russian).

22. Shi Y, Fan D. Analysis and Coping Strategy on the Chinese style Blackguardly Word of Field Spectator. *China sport science*. 2010;8(30):27-34 (in Chinese).

23. Simons Y., Taylor J. A psychosocial model of fan violence in sports. *Int. J.Sport Psychol*. 1992;23:207-226. (in English).

24. Knapton H., Espinosa L., Meier HE., Bäck EA. et al. Belonging for violence: Personality, football fandom, and spectator aggression. *Nord. Psychol*. 2018;70:278-289. (in English).

25. Xing JM, Wu SB, Zhou P, Liu B. Causes and regulation strategies of professional basketball fans' Violence in china based on social practice theory. *Sports Sci*. 2019;40:90-96 (in Chinese).

26. Liang B. Dual path model of football fans 'emotion and cognition of violence based on collective behavior theory. *J. Shenyang Sport Univ*. 2018;37:54-59. (in English).

27. Shi M, Shi Y. Study on the dynamical model and numerical simulation method of field spectator violence. *China sport science*. 2015;35:65-74 (in Chinese).
28. Shi Y, Wan GY, Zhao Y, Li X. et al. The Developing Trend, Research Advancement and Containment of the Field Spectator Violence. *China sport science*. 2007;1(27):24-40. Available at: <https://ishs.sxu.edu.cn/docs/20090114220047796179.pdf> [Accessed 22 June 2025] (in Chinese).
29. Xiang Y. Carnival and Conflict: A Cultural Analysis of Spectators' Self-Presentation at Sports Events. *A Case Study of Football Matches*. 2022 (in Chinese).
30. Guo Q, Zeng W, Chen M. et al. A realistic reflection on sports “fan circles”. Fanquan [J]. *Journal of Shanghai University of Sport*. 2024;48(12):31-42 (in Chinese).
31. Zhao Y, Shi Y. Research on the verbal aggression of the China footballs spectators. *Journal of Sports and Science*. 2006;2(27):28-68. Available at: <https://ishs.sxu.edu.cn/docs/20090114223604703808.pdf> [Accessed 22 June 2025] (in Chinese).
32. Shi Y, Guo C. The Cognition and Governance of Field Spectator Violence in China. *Journal of XI'AN Physical education university*. 2014;1(31):55-60 (in Chinese).
33. Chinese nicknames for major European football clubs. Reddit.com. Available at: https://www.reddit.com/r/soccer/comments/fgthxk/chinese_nicknames_of_major_european_football_clubs/?tl=ru. [Accessed 22 June 2025] (in English).
34. As the World Cup kicks off, a Chinese airline's mockery of the national football team sparks heated debate. *Rfa*. Available at: <https://www.rfa.org/mandarin/yataibaodao/kejiaowen/hcm2-11092022084800.html>. [Accessed 22 June 2025] (in Chinese).

Сведения об авторах

ДУН Лие – аспирант кафедры русского языка, языков народов России историко-филологического факультета, ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет», г. Чита, Российская Федерация, <https://orcid.org/0009-0008-0876-2030>, e-mail: dlie8@inbox.ru

ЧЖУ Чэньян – аспирант кафедры русского языка, языков народов России историко-филологического факультета, ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет», г. Чита, Российская Федерация, <https://orcid.org/0009-0003-7180-4540>, e-mail: cchenyan@mail.ru

About the authors

DONG Lie – postgraduate student of the Department of Russian Language, Languages of the Peoples of Russia, Faculty of History and Philology, Transbaikal State University, Chita, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0008-0876-2030>, e-mail: dlie8@inbox.ru

ZHU Chenyan – postgraduate student of the Department of Russian Language, Languages of the Peoples of Russia, Faculty of History and Philology, Transbaikal State University, Chita, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0003-7180-4540>, e-mail: cchenyan@mail.ru

Вклад авторов в работу

Дун Лие – разработка концепции, методология, создание черновика рукописи, администрирование данных

Чжу Чэньян – проведение исследования, верификация данных, редактирование рукописи, руководство исследованием

Authors' contribution

Dong Lie – conceptualization, methodology, writing – original draft, data curation

Zhu Chenyan – investigation, validation, supervision

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The authors declare no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Received 29.09.2025

Поступила после рецензирования / Revised 15.10.2025

Принята к публикации / Accepted 13.11.2025

УДК 811.512.157;81'342

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-163-173>

Оригинальная научная статья



Языковое своеобразие поэтических текстов П. А. Ойунского: специфика использования фонетических диалектизмов

Н. В. Охлопкова

Северо-Восточный федеральный университет, г. Якутск, Российская Федерация

✉ nurguanna77@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена лингвистическому анализу фонетических диалектизмов в поэтическом творчестве основоположника якутской литературы П. А. Ойунского. Исследование фонетических диалектизмов в языке поэтических произведений П. А. Ойунского вызывает значительный научный интерес в контексте изучения становления якутского литературного языка. Несмотря на фундаментальную роль творчества Ойунского в формировании литературной нормы, системный лингвистический анализ диалектной основы его поэтического языка до настоящего времени оставался недостаточно разработанным. Актуальность исследования обусловлена необходимостью изучения диалектной основы художественных текстов для понимания процессов становления якутского литературного языка и сохранения его культурного наследия. Цель работы – выявление, систематизация и лингвистическая интерпретация фонетических диалектизмов в поэзии П. А. Ойунского как элементов художественной системы и маркеров определенной диалектной зоны. Материалом исследования послужил корпус поэтических текстов из первого тома собрания сочинений писателя (1992). В работе применялся комплекс методов лингвистического анализа, включая метод сплошной выборки, описательный и сопоставительный методы для идентификации и классификации диалектных форм, а также функциональный анализ для определения их роли в художественной структуре текста. В результате исследования выявлены и классифицированы основные типы фонетических диалектизмов: соответствия гласных (а~о: дайды/дойду), согласных (б~м, с~h, д~т, р~ч, р~т: убайар/умайар, дуусатын/дууһатын) и дифтонгов (ээ~үө, өө~үө: мөбүрүөтүн /мөбүрээтин). Установлено, что данные элементы выполняют в поэтическом тексте не только номинативную, но и важнейшие стилистические функции (создание национального колорита, ритмико-мелодической организации, экспрессии), формируя уникальный авторский идиостиль. Сохранение архаичных дифтонгов делает язык поэзии П. А. Ойунского ценным источником для исторической фонетики якутского языка. Результаты исследования представляют интерес для специалистов в области диалектологии, истории литературного языка и творчества П. А. Ойунского.

Ключевые слова: П. А. Ойунский, поэзия, якутский язык, диалектизмы, фонетика, диалектология, языковая норма, идиостиль, художественная функция, стилистическая функция
Финансирование. Исследование проведено в рамках научного проекта РНФ № 25-78-30006 «Языки и культуры народов Севера и Арктики Российской Федерации: комплексные социогуманитарные исследования (на основе анализа больших данных)»

Для цитирования: Охлопкова Н. В. Языковое своеобразие поэтических текстов П. А. Ойунского: специфика использования фонетических диалектизмов. *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 163–173. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-163-173

Original article

Linguistic distinctiveness of P.A. Oyunsky's poetic texts: the specifics of using phonetic dialecticisms

Nyurguyana V. Okhlopkova

© Охлопкова Н. В., 2025

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation

✉ nurguanna77@mail.ru

Abstract

This article is devoted to a linguistic analysis of phonetic dialectisms in the poetry of P. A. Oyunsky, the founder of Yakut literature. The study of phonetic dialectisms in the language of P. A. Oyunsky's poetry is of significant scientific interest in the context of studying the development of the Yakut literary language. Despite the fundamental role of Oyunsky's work in shaping literary norms, a systematic linguistic analysis of the dialectal basis of his poetic language has remained insufficiently developed. The relevance of this study stems from the need to study the dialectal basis of literary texts to understand the development of the Yakut literary language and preserve its cultural heritage. The aim of this work is to identify, systematize, and linguistically interpret phonetic dialectisms in P. A. Oyunsky's poetry as elements of his artistic system and markers of a specific dialect zone. The material for this study is a corpus of poetic texts from the first volume of the writer's collected works (1992). The study utilized a combination of linguistic analysis methods, including continuous sampling, descriptive and comparative methods for identifying and classifying dialect forms, and functional analysis to determine their role in the artistic structure of the text. The study identified and classified the main types of phonetic dialectisms: vowel correspondences (ao: дайды /дойду), consonants (б~м, с~н, т~д, р~ч, р~т: убайар/умайар, дуусатын/дуухатын), and diphthongs (ээ~үө, өө~үө:мөбүрүөтүн / мөбүрээтин). It was established that these elements perform not only nominative but also crucial stylistic functions in the poetic text (creating national flavor, rhythmic and melodic organization, and expression), shaping the author's unique idiostyle. The preservation of archaic diphthongs makes P. A. Oyunsky's poetry a valuable source for the historical phonetics of the Yakut language. The results of this study are of interest to specialists in dialectology, the history of literary language, and the work of P. A. Oyunsky.

Keywords: P.A. Oyunsky, poetry, Yakut language, dialecticisms, phonetic, dialectology, language norm, individual style, artistic function, stylistic function

Funding. The research was carried out as part of a project with a financial support from the Russian Science Foundation (RSF) № 25-78-30006 “Languages and cultures of the indigenous peoples of the North and Arctic of the Russian Federation: comprehensive socio-humanitarian research (Based on Big Data Analysis)”

For citation: Okhlopkova N. V. Linguistic distinctiveness of P.A. Oyunsky's poetic texts: the specifics of using phonetic dialecticisms. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 163–173. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-163-173

Введение

Язык художественных произведений представляет собой богатую и исторически сложившуюся систему, являющуюся важнейшим инструментом для изучения и развития языка. Лингвистический анализ языка художественных произведений раскрывает не только становление и развитие литературного языка, но и формирование общественных традиций, а также их влияние на язык.

Одним из важных аспектов изучения языка художественных произведений является анализ использования диалектизмов. Диалектизмы в художественных произведениях используются не только для создания местного колорита, но и для отражения уникальных этимологических, исторических и культурных этапов становления языка. Изучение диалектизмов в языке произведений неразрывно связано с историей становления литературного языка. Фонетические диалектизмы в художественной литературе – это особенности произношения, звуковых изменений и ударений, характерные для народных говоров, которые автор использует для создания местного колорита и характеристики персонажей. К ним относятся различные типы произношения, такие как аканье, оканье, а также специфические изменения в согласных звуках, например, их соответствие, выпадение или упрощение.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью комплексного изучения роли фонетических диалектизмов в языке художественных произведений.

Несмотря на значительный интерес к творчеству П. А. Ойунского в литературоведении, лингвистический анализ его поэтических текстов, в частности системное описание фонетических диалектизмов, остается недостаточно разработанной областью. Данное исследование призвано восполнить этот пробел, предложив классификацию и функциональный анализ фонетических диалектных черт в его поэзии, что позволяет уточнить представление о формировании якутского литературного языка в раннем периоде.

Диалектология тесно связана с историей языка, поскольку диалекты сохраняют многочисленные языковые явления, утраченные в современном языке [1]. По мнению известного якутского диалектолога С. А. Иванова, во всех разделах диалектологии – в фонетике, грамматике и лексике – можно найти факты, которые выступают важнейшим источником для изучения истории языка и его носителей [1].

В художественной речи диалектизмы выполняют стилистические функции, такую как, например, передача особенной речи героев, что помогает создать неповторимый национальный колорит. Фонетические диалектизмы, наряду с лексическими, являются источниками речевой экспрессии. Значимость анализа фонетических диалектизмов в языке произведений заключается не только в изучении грамматических особенностей, но и в выявлении этапов становления литературного языка.

Диалектные различия якутского языка одним из первых отметил О. Н. Бетлингк в своей работе «О языке якутов» [2]. Изучение диалектов якутского языка начали якутские языковеды, такие как П. П. Барашков, Л. Н. Харитонов. Более детальное изучение фонетических диалектизмов якутского языка было проведено в работах П. П. Барашкова [3], М. С. Воронкина [4, 5], Е. И. Коркиной [6], Е. И. Убрятовой [7], С. А. Иванова [8, 9], Р. Р. Жирковой [10]. Они рассмотрели особенности употребления, структуру фонетического строя диалектизмов якутского языка. Роль диалектизмов в языке художественной литературы изучали известные якутские ученые П. А. Слепцов [11], Г. Г. Филиппов [12]. В своих работах о влиянии языка художественных произведений в становлении литературного языка исследователи приводили примеры из произведений основоположника якутской литературы П. А. Ойунского. Язык произведений П. А. Ойунского оказал мощное влияние на развитие современного якутского литературного языка [13].

В данном исследовании мы рассматриваем некоторые фонетические диалектизмы поэтических произведений П. А. Ойунского (1893–1939), характерные для центральной и северо-восточной зон якутского языка.

По классификации М. С. Воронкина установлено существование четырех групп говоров:

1) северо-западная, включающая в свой состав говоры есейских, анабарских, оленекских, булунских, жиганских якутов, придерживающихся окающих вариантов произношения, кроме говоров булунских и жиганских якутов, где обнаруживаются некоторые следы влияния акающих говоров якутского языка;

2) вилюйская, распространена на территориях проживания вилюйских якутов, говорящих на окающем говоре якутского языка. Сюда же отнесены говоры ленских, олекминских, кобьайских якутов;

3) центральная: намский, борогоно-дюпсинский, баягантайский (акающие); кангаласский, заречный, горный (кангаласская окающая группа); мегинский, чурапчинский, амгинский, таттинский, усть-майский (мегино-ботурусская окающая подгруппа);

4) северо-восточная: верхоянский (с саккырырским подговором), усть-янский, индигирский, колымский, оймьяконский [5].

Также по территориально-лингвистическому принципу в якутской диалектной системе выделяются две основные группы: восточная группа, включающая центральные и северо-восточные говоры, и западная группа, объединяющая виллойские и северо-западные говоры [4].

П. А. Ойунский родился и вырос в Ботурусском (ныне Таттинском) улусе, в 3-м Жехсогонском наслеге. Говор жителей Таттинского улуса относится к центральной группе говоров, а по территориально-лингвистическому принципу входит в восточную диалектную группу якутского языка. Центральный говор занимает особое место в системе якутского языка, поскольку он является фундаментом современного якутского литературного языка. По мнению исследователей якутского языка, именно в центральных районах Якутии происходил процесс становления и развития литературного языка, а также выявлялись диалектные различия.

П. А. Ойунский с детства был окружен разговорной якутской речью и впитал в себя образный язык олонхо и сказок, богатый эмоционально-экспрессивными словами и оборотами, характерными для той местности. Несомненно, язык фольклора лег в основу поэтического языка П. А. Ойунского. Поэтому язык произведений поэта насыщен экспрессивной лексикой и разнообразными стилистическими оборотами. При этом П. А. Ойунский внес значительный вклад в развитие якутского языка, обогатив его множеством новых слов, терминов и заимствований из русского языка. Его терминотворческая деятельность была направлена на расширение понятийного аппарата якутского языка в сфере науки и культуры.

Целью настоящего исследования являются выявление и анализ некоторых фонетических диалектизмов в языке поэтических произведений П. А. Ойунского. Фонетические диалектизмы в творчестве П. А. Ойунского отражают специфику звуковой системы центральной диалектной группы, относящейся по территориально-лингвистическому принципу к восточному говору якутского языка. Они не только раскрывают богатую экспрессию якутского стихотворного языка, но и способствуют формированию уникального авторского стиля поэта.

Материалы и методы

Материалом для исследования послужил первый том собрания сочинений П. А. Ойунского, изданный якутским национальным издательством в 1992 г. и включающий его поэтические произведения.

Теоретико-методологическую основу составили труды отечественных исследователей в области якутской диалектологии и языка художественной литературы: Н. Д. Дьячковского [14, 15], Е. И. Убрятовой [7], Е. И. Коркиной [6], С. А. Иванова [1, 8, 9], П. А. Слепцова [11, 13], М. С. Воронкина [4, 5], Г. Г. Филиппова [12].

В работе применены следующие методы лингвистического анализа:

метод лингвистического описания, направленный на систематизацию и классификацию фонетических явлений; сопоставительный анализ для выявления различий между диалектными формами и нормами литературного языка; стилистический анализ для определения функций диалектизмов в художественном тексте; статистический метод был использован для частотного анализа встречаемости различных типов диалектизмов в корпусе текстов. Комплексное применение этих методов обеспечивает объективность, системность и достоверность полученных результатов.

Обсуждение и результаты

Творческое наследие П. А. Ойунского активно изучается в литературоведческом аспекте. В научных работах, посвященных анализу его произведений, исследователи единодушно отмечают богатство лексического состава поэтического языка автора.

Однако в лингвистической сфере наблюдается определенный пробел: детальный грамматический анализ языка его поэтических произведений требует дальнейшего

изучения и систематизации. П. А. Слепцов [13] и Г. Г. Филиппов [12] подчёркивают, что языковая система произведений П. А. Ойунского уходит корнями в фольклорную традицию, обогатив ее новым содержанием и оригинальной художественной выразительностью.

В поэтических произведениях П. А. Ойунского диалектные слова встречаются нечасто, что свидетельствует о стремлении поэта следовать литературной норме языка. Однако, будучи мастером художественного слова, он искусно использовал некоторые фонетические диалектизмы для передачи экспрессии и эмоционального состояния. Они выступают важным средством художественной выразительности в поэтическом творчестве П. А. Ойунского. Но вместе с тем надо признать, что «удельный вес локально-диалектных фонетико-морфологических вариантов в языке произведений П. А. Ойунского незначителен» [13, с. 175].

В проанализированных нами 70 поэтических произведениях П. А. Ойунского выявлены фонетические особенности центральной диалектной группы якутского языка. Данные фонетические особенности, такие как аканье и соответствие дифтонгов и долгих гласных (ээ~үө, өө~үө), согласных (б~м, т~д, с~h, р~ч), характерны не только для центральной, но и для северо-восточной диалектной зоны якутского языка. По мнению исследователей, это обусловлено историческими переселенческими процессами носителей языка и, возможно, влиянием монгольских и эвенкийских элементов.

Рассмотрим характерные фонетические диалектизмы в поэтическом творчестве П. А. Ойунского, формирующие его уникальный авторский стиль и особую звуковую организацию стихотворной речи.

Соответствие лабиализованных и нелабиализованных гласных *a~o*

Отличительной чертой центральной диалектной группы якутского языка является аканье. Особенности аканья и оканья в якутском языке более достаточно изучены. Так, в вопросе происхождения аканья все исследователи поддерживают точку зрения Ст. Калужинского о том, что якутское чередование *a > o* и *э > ө* не обусловлено влиянием монгольского языка, а является самобытным якутским явлением [16].

Соответствие *a~o* относится к варьированию лабиализованных – нелабиализованных гласных. Как отмечает Н. Д. Дьячковский, вариации лабиализованных – нелабиализованных гласных возникают также на почве диалектных различий [14]. По Е. И. Убрятовой, явления аканья и оканья зародились в говорах центральной Якутии, откуда впоследствии распространились на другие территории [7].

В проанализированных нами поэтических произведениях соответствие гласных *a~o* является наиболее распространенным фонетическим диалектизмом. Такое использование нелабиализованных вариантов произношения обусловлено особенностями разговорной речи центральной группы говоров якутского языка. Возможно, поэт сознательно применяет нелабиализованные варианты для достижения выразительности и ритмичности, поскольку ритмическая организация стихотворной речи способствует формированию силлабической системы стихосложения. П. А. Ойунский был первопроходцем в применении силлабической системы стихосложения в якутской поэзии. Закон сингармонии гласных, или закон гармонии гласных якутского языка, который означает, что в пределах одного слова могут употребляться только гласные заднего ряда (например, *a, o, y, ы*) или только гласные переднего ряда (например, *э, и, ө, ү*) как раз подошел для силлабического стихосложения. Соответствие гласных звуков *a~o* создает гармонию гласных в стихотворной речи. Например:

Албыннаах, аныылаах
Аан дайдым (дойдум) дьайынар,
Аалардыыр далбардаах
Ааныкчаан олорбут... [17, с. 69].
Аҕаттан-ийэттэн айыллан үөскээбит
Аан ийэ дайдым (дойдум) араҕас далбарыгар
Хаспахтаах хараҕым уутунан сууммутум,
Хааннаах хара көлөһүммүн тохпутум [17, с. 125].
Или:
Истэн үөр! Мин хара ырыыса саннаах (сонноох) сордоохпун:
Мин манаах олоҕор мунчааран сылдьаммын,
Хаппааҕым анныгар дохсун санаабын ииппитим [17, с. 158].

Важно отметить, что использование неогубленного варианта *a* вместо *o* не только отражает живую речь центрального говора, но и служит целям ритмической организации и соблюдения закона сингармонии гласных, что было ключевым для силлабической системы стихосложения, которую развил П. А. Ойунский.

Соответствие дифтонгов и долгих гласных *ээ~үө, өө~үө*

Соответствие конечного и долгого гласного дифтонгу представляет собой характерную особенность восточной диалектной зоны якутского языка. Вопрос о происхождении долгих гласных и дифтонгов в якутском языке достаточно изучен, однако до настоящего времени не получил единого заключения. Известный ученый-тюрколог Е. И. Коркина в своей работе «Северо-восточная диалектная зона якутского языка» (1992) отметила, что происхождение долгих гласных и дифтонгов в якутском языке не получило однозначного решения [6]. Якутский тюрколог Н. К. Антонов полагал, что первичные и вторичные долгие гласные в именных основах якутского языка развивались до и независимо от монгольского языкового влияния [6]. Проведенный анализ вышеуказанных лингвистов позволяет заключить, что на современном этапе исследований предположение о большей древности языковых вариантов с дифтонгом представляется наиболее аргументированным и соответствует имеющимся лингвистическим данным.

Соответствие дифтонгов и долгих гласных *ээ~үө* прослеживается в языке поэтических произведений П. А. Ойунского. Использование дифтонгов вместо долгих гласных наделяет стихотворный текст Ойунского не только особой мелодичностью и ритмической выразительностью, но и формирует дополнительные смысловые оттенки, углубляя семантическую структуру поэтического высказывания и обогащая его художественную образность. Данная фонетическая особенность создает особенный, пафосный стиль стихотворной речи поэта:

1. Мөккүөр бөбө мөбүрүөтүн (мөбүрээтин),
Мөккүөр бөбө төрүөтүн (төрөөтүн) [17, с. 23].
 2. Туруйаттан ордук көтөр кынаттааҕы
Төрүөбүтүм (төрөөбүтүм) тухары көрө иликпин:
Төлкөлөөн көрүн бука барыгыт [17, с. 67].
- Или:
Бу күнү ким төрүөн (төрөөн) көрбөтөбүй?!!
Бу сиргэ ким төрүөн (төрөөн) өлбөтөбүй?! [17, с. 145].

Применение дифтонгов взамен долгих гласных звуков обеспечивает расширение фонетической вариативности и повышение артикуляционной гибкости стихотворного языка, что в своей совокупности обуславливает его

художественную выразительность и экспрессивную насыщенность. Фонетическая трансформация поэтического текста посредством замены долгих гласных звуков дифтонгами значительно расширяет выразительные возможности стихосложения и способствует усилению эстетической функции художественного языка. Тем самым находит обоснованное употребление, так как помогает созданию пафосной лирики Ойунского. Данная фонетическая черта придает стиху Ойунского особую мелодичность, пафосную интонацию и эпическую широту, сближая его поэтический язык с фольклорной традицией.

Соответствие дифтонгов и долгих гласных *ээ~үө*, *өө~үө* в языковом материале поэтических произведений П. А. Ойунского может констатировать систематическое употребление дифтонгов в качестве альтернативы долгих гласных в якутском языке начала XX века. Данная лингвистическая особенность также может свидетельствовать о повсеместном распространении указанной фонетической закономерности в речевой практике того периода в центральном говоре якутского языка, что находит подтверждение в многочисленных примерах из поэтического наследия поэта. Следовательно, языковая норма рассматриваемого периода не только допускала замену долгих гласных дифтонгами, но и активно использовала данный фонетический диалектизм как устойчивую речевую норму. Особую значимость этим наблюдениям придает тот факт, что языковая основа произведений П. А. Ойунского непосредственно восходит к фольклорной традиции, что позволяет рассматривать его творчество как важный источник для изучения архаических пластов якутского языка. Дифтонгические сочетания, зафиксированные в его творчестве, представляют собой весомые доказательства древности дифтонгических вариантов в якутском языке и существенно дополняют картину его исторического развития. Сохранение дифтонгов в поэтическом языке начала XX века указывает на их устойчивость в речевой практике и позволяет рассматривать творчество Платона Ойунского как ценный источник для изучения исторической фонетики якутского языка.

Соответствие согласных *б~м*, *с~һ*, *д~т*, *р~ч*, *р~т*

Фонетические соответствия согласных в поэтических произведениях П. А. Ойунского представляют собой самобытную лингвистическую особенность, проявляющуюся в закономерной корреляции консонантных звуков. В его произведениях отчетливо фиксируется традиционная для якутского диалекта система соответствий между согласными фонемами: *б~м*, *һ~с*, *д~т*, *р~ч*, *р~т*, что свидетельствует об использовании автором диалектной специфики родного языка.

Данная фонетическая специфика не только отражает индивидуальные особенности авторского стиля, но и выступает существенным показателем диалектной принадлежности языка писателя, наглядно демонстрируя его органичную связь с народной речью и традиционными нормами якутского произношения.

Комплексный анализ указанных фонетических особенностей способствует более глубокому осмыслению особенностей языковой картины мира автора и своеобразия его художественного метода.

Рассмотрим соответствия согласных между согласными фонемами: *б~м*, *с~һ*, *д~т*, *р~ч*, *р~т*, которые обнаружены нами в языке поэтических произведений П. А. Ойунского. Так вместо литературного губно-губного носового сонанта *м* употребляется губно-губной звонкий смычный *б*. Соответствие *б~м* в тюркских языках давно отмечается и как межъязыковое и как междиалектное соответствие [7]. Например:

1. Көрөн турдум: Араат байҕал

Уотунан убайар (умайар) уу долгунун [17, с. 13].

2. Тунаарар-көбөрөр, убайар (умайар) урсуннаах,
Туората көстүбэт, устата биллибэт,
Балкыырдаах бааллардаах баараҕай байҕалым [17, с. 34].

Или:

Хараарбатах хаардаах
Хапкааһым хайата
Күлүмнүү убайда (умайда),
Күндээрэн көһүннэ [17, с. 56].

Чередование глухого и звонкого согласных *c~h* прослеживается в заимствованном слове из русского языка:

1. Таптыыр дуусатын (дууһатын) танараҕа туттаран,
Татыгыр гына өлөн түспүт [17, с. 58].
2. Мин элбэхтик иннибэр-кэннибэр өлөрү көрөрүм:
Өлөртөн куттанан, дуусам (дууһам) долгуйбат буолара [17, с. 155].

Вариация звонких и глухих согласных представлена соответствием согласных *д~т*:
Тыыраахым биистэрэ баалларым үрдүнэн
Тыкаара көттүлэр, таннары тайдылар (дайдылар),
Ытаһан-ыллаһан аймана түстүлэр [17, с. 34].

По Е. И. Коркиной, использование преимущественно глухого *т*, свидетельствует сохранению более древнего состояния [6].

Оглушение сонорного *-р* перед глухими представлено полной регрессивной ассимиляцией согласных перед глухими, такими как, *р~ч*, *р~т*:

1. Хабарҕа мунунан
Халлаанна хаһытаан
Хаччыбыт (харчыбыт) элбиирэ [17, с. 46].
2. Хара далаҕалар мунньахтыы олороллор..
Хааннытын тохтохпут, уодьуганнатын таттахпыт (тартахпыт) [17, с. 68].
3. Үөгүлэһэн тахсан,
Айанныыр ааттыгын (артыгын)
Аһа охсон баран [17, с. 73].

Анализ рассмотренных примеров показал устойчивую корреляцию согласных фонем, характерную для центрального говора якутского языка *б~м*, *с~h*, *д~т*, *р~ч*, *р~т*: убайар (умайар), дуусатын (дууһатын), тайдылар (дайдылар), хаччыбыт (харчыбыт), ааттыгын (артыгын). Эти соответствия не являются случайными, а образуют стройную систему, маркирующую диалектную основу идиостиля поэта. Данные фонетические особенности подчеркивают органичную связь автора с народной речью и служат мощным средством создания национального колорита.

Исследование диалектизмов в творчестве П. А. Ойунского представляет значительный научный интерес как для понимания индивидуального стиля и мировоззрения поэта, так и для изучения и сохранения якутского языка в его диалектной вариативности. Диалектизмы, органично интегрированные в поэтический язык П. А. Ойунского, позволили сохранить уникальную систему звуковой организации текста, сочетающую традиционные элементы якутского фольклора с новаторскими подходами к использованию фонетических средств и рифмической структуры.

Фонетические диалектизмы в творчестве Ойунского отличаются особой выразительностью. Они гармонично интегрируются в стихотворную ткань,

формируя уникальный авторский стиль поэтического произведения. Такое включение диалектизмов в художественный текст создает неповторимую стилистическую индивидуальность, самобытность языка его поэтических произведений. П. А. Ойунский являлся самобытным поэтом, обладавшим ярким и неповторимым идиостилем. Как отмечала литературовед В. Б. Огорокова: «Никому не удалось приблизиться к его стилю, и Ойунский остается в якутской литературе выдающейся, талантливой, неповторимой великой личностью» [18, с. 29].

Лингвистический анализ поэтического наследия П. А. Ойунского демонстрирует преобладание общепринятой лексики своего времени, в котором также есть диалектизмы, которые функционируют как изобразительно-выразительные средства художественного текста. Данные фонетические диалектизмы не только обогащают авторский стиль, но и выполняют значимую стилистическую функцию, способствуя формированию особой образности и национальной специфики поэтического языка.

Фонетические диалектизмы, органично интегрированные в поэтический язык П. А. Ойунского, позволили сохранить уникальную систему звуковой организации текста, сочетающую традиционные элементы якутского фольклора с новаторскими подходами к использованию фонетических средств и рифмической структуры. Языковая картина мира поэта формировалась под влиянием как разговорного языка, так и языка фольклора. Данная особенность находит отражение в его художественном методе, где диалектизмы выступают не только как фонетические элементы, но и как значимый инструмент создания национального колорита произведений. Применение фонетических диалектизмов обеспечивает особую звуковую выразительность стихосложения П. Ойунского. Они формируют уникальную мелодичность текста, акцентируют смысловые элементы отдельных слов, тем самым сохраняя традиции якутского народного творчества в процессе развития поэтической системы якутского языка.

Таким образом, фонетические диалектизмы Ойунского выполняют следующие ключевые функции:

- экспрессивно-стилистическую: создание эмоциональной насыщенности и лирического напряжения;
- ритмико-мелодическую: обеспечение благозвучия и нужного ритмического рисунка стиха;
- идиостилевую: формирование уникального, узнаваемого авторского почерка;
- этнокультурную: передача национального своеобразия и связь с фольклорной традицией.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что в поэтических произведениях П. А. Ойунского системно представлены фонетические особенности центральной группы говоров, относящейся по территориально-лингвистическому принципу к восточной диалектной группе якутского языка. Поэт виртуозно использует их не только для демонстрации богатства якутского языка, но и как инструмент художественной выразительности. Выявленные фонетические диалектизмы не только отражают живую народную речь, но и активно участвуют в создании уникального поэтического стиля, объединяющего традиции якутского фольклора с новаторскими принципами силлабического стихосложения. Сохранение архаичных дифтонгов в поэзии Ойунского делает его творчество важным источником для реконструкции истории якутского языка. Надо заметить, что удельный вес фонетических особенностей центральной группы говоров, таких как аканье и соответствие дифтонгов и долгих гласных,

соответствие согласных (ээ~үө, өө~үө, б~м, д~т, с~һ, р~ч, р~т), не так велик в языке поэтических произведений П. А. Ойунского. Характерная особенность центральной диалектной группы заключается в том, что она легла в основу литературного якутского языка, именно поэтому П. А. Ойунский стремился писать на общенародном языке. Так, язык его произведений стал не только фундаментом современного якутского литературного языка, но и значимым пластом якутского художественного языка.

Дифтонгические сочетания, зафиксированные в произведениях П. А. Ойунского, как нам кажется, служат весомым доказательством древности дифтонгических вариантов в якутском языке. Историко-лингвистический анализ показывает, что сохранение дифтонгов в поэтическом языке Ойунского отражает не только его индивидуальный стиль, но и преемственность древних языковых форм, что делает его творчество ценным источником для изучения эволюции якутского языка.

Полученные результаты могут быть использованы в дальнейших исследованиях якутской диалектологии, истории литературного языка, в практике преподавания, а также в дальнейших исследованиях идиостиля национальных писателей.

Л и т е р а т у р а

1. Иванов С.А. Якутская диалектология и история языка саха. *Северо-Восточный гуманитарный вестник*. 2015;13(4):66-70.
2. Бетлингк О.Н. *О языке якутов*. Новосибирск: Наука; 1989:646.
3. Барашков П.П. *Фонетические особенности говоров якутского языка*. Якутск: Якут. кн. изд-во; 1985:182.
4. Воронкин М.С. *Саха диалектологиятын очерката. Фонетика уонна морфология*. Якутск: Книжное издательство; 1980:244.
5. Воронкин М.С. *Диалектная система языка саха: образование, взаимодействие с литературным языком и характеристика*. Новосибирск: Наука; 1999:208.
6. Коркина Е.И. *Северо-восточная диалектная зона якутского языка*. Новосибирск: Наука; 1992:280.
7. Убрятова Е.И. *Опыт сравнительного изучения фонетических особенностей языка населения некоторых районов Якутской АССР*. Москва: Издательство СССР; 1960:152.
8. Иванов С.А. *Образование диалектной системы якутского языка*. Новосибирск: Сибирское отделение Российской академии наук; 2021:256.
9. Иванов С.А. *Центральная диалектная зона якутского языка: Фонетика*. Новосибирск: Наука; 1993:352.
10. Жиркова Р.Р. *Разговорная речь колымских якутов: структура, семантика, интонация*. Якутск: ЯФ ГУ Издательство СО РАН; 2004:132.
11. Слепцов П.А. *Ступени и проблемы якутского языкознания*. Якутск: ИГИИПМНС СО РАН; 2008:542.
12. Филиппов Г.Г. *Уран тыл көмүһэ, алтана*. Якутск: Бичик; 2008:161. (на як. яз.)
13. Слепцов П.А. *Якутский литературный язык. Истоки. Становление норм*. Новосибирск: Наука; 1986:277.
14. Дьячковский Н.Д. *Звуковой строй якутского языка. Часть 1: Вокализм*. Якутск: Якутское книжное издательство; 1971:192.
15. Дьячковский Н.Д. *Звуковой строй якутского языка. Часть 2: Консонантизм*. Якутск: Якутское книжное издательство; 1977:255.
16. Иванов С.А. *Лексические особенности говоров якутского языка*. Новосибирск: Академический научно-издательский и книгораспространительский центр «Наука»; 2017:392.
17. Ойунский П.А. *Талыллыбыт айымньылар*. 1 том, Дьокуускай: Саха республикатын национальный кинигэ издательствота; 1992:333. (на як. яз.)
18. Огорокова В.Б. *Ойуунускай: олоҕо уонна айар үлэтэ*. Дьокуускай: Ситим-Медиа; 2013:470. (на як. яз.)

References

1. Ivanov S.A. Yakut dialectology and the history of the Sakha language. *North-Eastern Journal of Humanities* 2015;13(4):66-70 (in Russian).

2. Bohtlingk ON. *On the Yakut language*. Novosibirsk: Nauka; 1989:646 (in Russian).
3. Barashkov PP. Phonetic features of Yakut language dialects. Yakutsk: Yakutsk Book Publishing House; 1985:182 (in Russian).
4. Voronkin MS. *An outline of Sakha dialectology. Phonetics and morphology*. Yakutsk: Yakutsk Book Publishing House; 1980:244 (in Yakut).
5. Voronkin MS. *The dialect system of the Sakha language: formation, interaction with the literary language, and characterization*. Novosibirsk: Publishing House "Nauka"; 1999:208 (in Russian).
6. Korkina EI. *North-eastern dialect zone of the Yakut language*. Novosibirsk: Publishing House "Nauka"; 1992:280 (in Russian).
7. Ubryatova EI. *An attempt at a comparative study of the phonetic features of the language of the population in some regions of the Yakut ASSR*. Moscow: USSR Publishing House; 1960:152 (in Russian).
8. Ivanov SA. *The formation of the dialect system of the Yakut language*. Novosibirsk: Publishing House of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; 2021:256 (in Russian).
9. Ivanov SA. *Central dialect zone of the Yakut language: Phonetics*. Novosibirsk: Publishing House "Nauka"; 1993:352 (in Russian).
10. Zhirkova RR. *Colloquial speech of the Kolyma Yakuts: structure, semantics, intonation*. Yakutsk: Publishing House of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; 2004:132 (in Russian).
11. Sleptsov PA. *Stages and problems of Yakut linguistics*. Yakutsk: Institute of Humanitarian Research and Problems of Indigenous Peoples of the North, SB RAS; 2008:542 (in Russian).
12. Filippov GG. *The treasure and diamond of the eloquent word*. Yakutsk: Publishing House "Bichik"; 2008:161 (in Yakut).
13. Sleptsov PA. *The Yakut literary language. Origins. The formation of norms*. Novosibirsk: Publishing House "Nauka"; 1986:277 (in Russian).
14. Dyachkovsky ND. *The sound system of the Yakut language. Vocalism*. Yakutsk: Yakutsk Book Publishing House; 1971:192 (in Russian).
15. Dyachkovsky ND. *The sound system of the Yakut language. Consonantism*. Yakutsk: Yakutsk Book Publishing House; 1977:255 (in Russian).
16. Ivanov SA. *Lexical features of Yakut language dialects*. Novosibirsk: Publishing House "Nauka"; 2017:392 (in Russian).
17. Oyunskey PA. *Selected works*. Vol. 1. Yakutsk: Yakutsk Book Publishing House; 1992:333 (in Yakut).
18. Okorokova VB. *Oyunskey: life and creative work*. Yakutsk: Publishing House "Sitim-media"; 2013:470 (in Yakut).

Сведения об авторе

ОХЛОПКОВА Нюргуяна Владимировна – н. с. МНИЛ «Лингвистическая экология Арктики», ФГАОУ «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0009-0001-7754-9638>, e-mail: nurguanna77@mail.ru

About the author

Nyurguyana V. OKHLOPKOVA – research associate, research laboratory "Linguistic Ecology of the Arctic", M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0001-7754-9638>, e-mail: nurguanna77@mail.ru

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The author declares no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Received 03.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised 30.10.2025

Принята к публикации / Accepted 11.11.2025

УДК 81.373.2

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-174-186>

Оригинальная научная статья



«Нарцисс в хрустале»: типология флоронимов в лирике А. А. Ахматовой

Г. О. Папшева, Н. В. Голубцова ✉, О. Н. Матвеева

Воронежский государственный университет им. Н.Н.Бурденко,
г. Воронеж, Российская Федерация

✉ nadia.golubtsova@yandex.ru

Аннотация

Статья посвящена исследованию конструкций с упоминанием цветов (флоронимов) в лирике А. А. Ахматовой. Систематизируется частотность употребления номинаций фитонимов и их частного случая – обозначений цветущих растений. Исследуются особенности языковой репрезентации природной лексики. Выделяются основные аспекты функционирования флоронимов: реконструкция реального ландшафта с элементами психологической экстраполяции чувств героев («психологический пейзаж»), интерпретация культурологических концепций, связанных с цветами (так называемая «флориография», язык цветов), биографические и литературоведческие элементы в конструкциях с использованием флоронимов. Группы фитонимов дифференцируются согласно их семантической и семиотической значимости в художественной картине мира А. А. Ахматовой, что позволяет с относительной точностью воссоздать индивидуально-авторскую модель художественного мира, использующую номинации цветов и иных растений, выделить основные тенденции использования флоронимов в поэтическом тексте, с учетом уровня процессов метафоризации и воссоздания «психологического пейзажа», транслирующего чувства и эмоции персонажей через наименования растений в поэтическом дискурсе. Обобщаются случаи вариативного контекста именования отдельных видов флоры, подчеркиваются уникальные индивидуальные предпочтения автора относительно выбора конкретных наименований растительного мира. Особое внимание уделяется символическому наполнению образов цветов в творчестве Ахматовой, их роли в формировании эстетического пространства её поэзии, связи природных мотивов с эмоциональным состоянием лирических героев и автобиографическими аспектами творчества поэта. Анализируются характерные приемы образотворчества, построенные на взаимодействии природного и психологического компонентов в ахматовской поэтике. Выделяется роль флоронимов как значимых элементов выразительности и культурной памяти, подчёркивающих уникальность индивидуальной творческой манеры Анны Ахматовой.

Ключевые слова: номинация, символ, метафора, фитонимы, флоронимы, образ, язык цветов, лексико-семантическая группа, индивидуально-авторская картина мира, лирика

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки

Для цитирования: Папшева Г. О., Голубцова Н. В., Матвеева О. Н. «Нарцисс в хрустале»: типология флоронимов в лирике А. А. Ахматовой. *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 174–186.
DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-174-186

Original article

"The Narcissus in crystal": a typology of floronyms in the lyrics of Anna Akhmatova

Galina O. Papsheva, Nadezda V. Golubtsova ✉, Olga N. Matveeva

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko,
Voronezh, Russian Federation

✉ nadia.golubtsova@yandex.ru

© Папшева Г. О., Голубцова Н. В., Матвеева О. Н., 2025

Abstract

The article is devoted to the study of constructions with references to flowers (floronyms) in A.A. Akhmatova's lyrics. The frequency of usage of phytonyms' nominations, including their specific case – designations for flowering plants, is systematized. The peculiarities of linguistic representation of natural vocabulary are investigated. The main aspects of floronyms functioning are highlighted: reconstruction of a real landscape with elements of psychological extrapolation of characters' feelings ("psychological landscape"), interpretation of cultural concepts related to flowers (so-called "floriography", language of flowers), biographical and literary-critical elements in constructions using floronyms. Groups of phytonyms are differentiated according to their semantic and semiotic significance in the artistic worldview of A.A. Akhmatova, which allows relatively accurately reconstructing her individual authorial model of the artistic world that uses names of flowers and other plants, identifying the main trends in the use of floronyms in poetic texts taking into account the level of metaphorization processes and recreation of the "psychological landscape," transmitting feelings and emotions of characters through plant naming in poetic discourse. Cases of variable context naming of particular flora species are generalized, emphasizing unique personal preferences of the author regarding choice of specific denominations from the plant world. Special attention is paid to symbolic content of flower images in Akhmatova's work, their role in shaping aesthetic space of her poetry, connection between natural motives and emotional state of lyrical heroes as well as autobiographical aspects of poetess' creativity. Characteristic techniques of image creation built on interaction between natural and psychological components in Akhmatova's poetics are analyzed. The role of floronyms as significant elements of expressiveness and cultural memory underlining uniqueness of Anna Akhmatova's individual creative style is emphasized.

Keywords: naming unit, symbol, metaphor, plant's image, image, language of flowers, lexical-semantic group, author's vision of the world, floronyms, lyrics

Funding: No funding was received for writing this manuscript

For citation: Papsheva G. O., Golubtsova N. V., Matveeva O. N. «The Narcissus in crystal»: a typology of floronyms in the lyrics of Anna Akhmatova. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 174–186. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-174-186

Введение

Символика цветов существовала издавна и была широко распространена в различных сферах жизни: религиозной, геральдической, изобразительном искусстве, литературе и повседневности. Исторически красные и белые розы выступали гербами в знаменитой Войне Алой и Белой розы Англии XV столетия, а средневековые сады использовались как для практических нужд (например, аптекарские огороды), так и для эстетических целей (например, японское искусство икебаны и сад камней). Система флористической символики (флориография или «язык цветов»), возникшая в Викторианскую эпоху, остается актуальной и сегодня, демонстрируя удивительную способность приспосабливаться к новым условиям. Однако творчество нередко сталкивается с выбором между принятой традицией восприятия природы и индивидуальным взглядом художника, что дает возможность воссоздать оригинальную картину мира создателя, где объекты природы занимают одно из главных мест в типологии творческого пространства.

Таким образом, исследование конструкций с упоминанием растений (фитонимов), в особенности с упоминанием цветов (флоронимов), позволяет обосновать актуальность данного исследования, цель которого состоит в реконструкции фрагмента лексико-семантического поля «Флоронимы» в лирике А. А. Ахматовой.

В качестве основной проблемы исследования выступает попытка использования инструментария, запечатлевшего несколько способов взаимодействия с читателем в поэтическом тексте: «психологический пейзаж», в котором представителями мира растений эксплицируется психологическое состояние лирического героя; интерпретация сложившейся культурной традиции, связанной с символикой цветов («язык цветов») в творчестве А. Ахматовой; историко-биографический аспект, позволяющий воспроизводить события, факты биографии реальных исторических персон.

Целью работы являются выявление и описание круга лексических единиц с наименованиями цветов и описание особенностей их использования с позиций структурно-семантического разнообразия в поэтическом наследии А. А. Ахматовой.

Цель исследования определяет его задачи:

1) провести систематизацию и количественный анализ частоты употребления наименований цветов (флоронимов) в лирике А.А. Ахматовой;

2) исследовать способы языковой репрезентации природной лексики и выявить основные смысловые группы, ассоциированные с флоронимами: образ Дома, образ Поэта и поэзии, эволюция любовного чувства;

3) выявить ключевые аспекты функционирования флоронимов в художественных текстах Ахматовой: формирование «психологического пейзажа», культурно-историческую концепцию языка цветов и историко-биографический аспект;

4) дифференцировать флоронимы по степени их семантической и семиотической значимости в формировании индивидуального художественного пространства Ахматовой, особо выделив образ розы;

5) определить механизмы метафоризации и символизации цветов в поэтическом дискурсе Ахматовой и показать влияние данных механизмов на создание индивидуальной концепции творчества.

В работе используются следующие методы: описательно-классификационный метод (сбор и рассмотрение, сопоставление, обработка, систематизация и интерпретация материала), метод структурно-семантический; когнитивный (концептуальный анализ для выявления признаков концептов, их классификации и интерпретации; классификация языковых концептов), лингвокультурологический анализ лексических единиц языков, статистический анализ частотности употребления.

В качестве материала исследования послужили фитонимы, подразумевающие конструкции с упоминанием цветов (флоронимы) и некоторых растений, разделенные на группы в соответствии с их семантической составляющей в поэтическом тексте.

Терминологический аппарат исследования

Предварительно следует уточнить терминологический аппарат исследования, обозначив терминологическую синонимию, существующую в описании ботанических видов. Так, до настоящего времени слабо дифференцированы понятия «фитонимика», «фитонимическая лексика», «фитолексика», «фитоним», «фитонимическая единица», «фитотермин», «флороним». Нет дифференциации терминов «фитоним» (от греч. «phytonim» – «растение» и «онума» – «имя, название») и флороним (от лат. «flora» – имя древнеримской богини цветов), в сущности, обозначающих идентичные лексико-семантические единицы. Характерно, что «флороним» употребляется преимущественно в работах, касающихся иностранной лексики, чаще англоязычной, в то время как «фитоним» успешно применяется в исследованиях, касающихся функционирования номинаций растений в русском языке [1].

Таким образом, для удобства данного исследования было принято считать, что термин «фитоним» подразумевает совокупность лексических единиц, обозначающих растения в целом, в то время как основной единицей аппарата исследования

выбран «флороним», так как по исходному значению и конструкции он наиболее адекватно описывает представителей растительного царства в период цветения, видовая принадлежность которых ясна из контекста [2]. При этом учитывается условность поэтического восприятия, когда биологическая принадлежность вида противопоставлена поэтическому восприятию: в число флоронимов включены сирень, вишня и черемуха в период цветения, с биологической точки зрения представляющие кустарники и деревья.

Образ Дома

Согласно концептуально-семантическому принципу, в подвергнутом анализу материале можно выделить три основные группы, наиболее полно презентующие тему флоронимов в творчестве А. Ахматовой: эволюция любовного чувства, тема Поэта и поэзии, образ Дома. Объектом анализа выступает группа лексико-семантических единиц, составивших более 160 контекстуальных упоминаний, со структурным компонентом «цветы». Эта группа представлена видовыми 25 наименованиями: «роза, сирень, мак, тюльпан, хризантема, лилия (крин), фиалка, вереск, ландыш, одуванчик, гвоздика, георгин, левкой (маттиола), нарциссы, жасмин, подснежник, резеда, бессмертник (иммортель), азалия, анютины глазки, глициния, маргаритка, мимоза, черемуха, клевер».

Пользуясь функционалом заявленной методики, можно констатировать, что наиболее близка к заявленной типологии «психологический пейзаж» группа, презентующая образ Дома. На символическо-метафорическом плане этому образу соответствует сакральное понятие «зеленого рая, покоя для души и тела», на историко-биографическом – номинации реальных населенных пунктов, вынесенные в заглавие, эпиграф или обозначенные в тексте.

Тем не менее, образ Дома в творчестве А. Ахматовой обладает и рядом обобщенных черт. Чаще всего это сельский дом, реже – городской, воссоздаваемый через детали ностальгического помещичьего быта, наполненного старинными предметами, образами, портретами. Природа в целом здесь выступает как источник жизненных, творческих сил, ландшафт предстает в своем облагороженном, подвергнутом культивации виде. Для А. Ахматовой в целом характерен урбанистический пейзаж парка, сада.

Быт (и бытие) Дома «охраняют» кусты персидской сирени, георины вдоль садовой дорожки, плющ, окутавший стену. На подступах к Дому движется бесконечной чередой «муравьиное шоссе», сонно плавают в пруду караси, стеной на пути бурь, реальных и метафорических, встают парковые дубы. Как уже уточнялось выше, образ Дома часто накладывается на образ райского сада, что подчеркивается введением в текст латинской молитвы «O salve, Regina» («Славься, Царица»), а также символическим образом голубого сказочного винограда, из которого обитатели Дома готовят ледяное вино, утоляющее и голод, и жажду обитателей [3].

В более поздний период творчества картина проникнута чувством ностальгии: дважды, в разных вариантах номинации, возникает цветок памяти – бессмертник, или иммортель, хранящий воспоминания лирической героини о безвозвратно ушедшем образе Дома, растворившемся в зарослях крапивы и чертополоха на грудах камней.

Названия реальных локаций здесь встречаются редко, часто это атрибуция создания поэтического текста, например, Слепнево, где находилось имение Горенко [4].

Облик большого Дома, Родины воплощен в огромном бескрайнем пространстве страны, где гуляет ветер – «трубит в жемчужные трубы», и клевер «стоит как на коленях», не сгибая головы, где поле до горизонта полно цветущего ковыля [4].

Образ Дома-сада, Дома-убежища в известном смысле противопоставлен городу, ибо, испив «горечи града», лирический герой утрачивает сакральную защиту предков. Город не ощущается как спасительное пространство, он часто отстранен и холоден, иногда враждебен. Чувство родного дома в городской среде возникает не благодаря, а вопреки, потому что «жить – так на воле, умирать – так дома» [3]. Именно здесь становится важным историко-биографический аспект, названия реальных локаций и географических пунктов.

В описании географических объектов (Петербурга-Ленинграда, Царского Села, Павловска, Крыма, Киева, Коломны, Москвы) значительную роль играют дендронимы (деревья и кустарники), так как знаковые локации вводятся, прежде всего, через парки, сады, аллеи, бульвары [5], однако и важные в данном исследовании флоронимы присутствуют. Для Петербурга это Летний сад, полный роз, «замогильная сирень» блокадного Ленинграда и весенние маки победной весны 1945 года. Мак (уже в своем каменном воплощении) становится деталью стихотворения «Ночь» – повествования о том, как статуи Летнего сада укрывали в земле от бомбежек. Эти символические похороны каменных дев, особенно скульптуры «Ночь», украшенной каменными маками, отзываются в сердце поэта тревогой и тоской. Сам образ Победы лишен пафоса, он более интимный и скорбный: победная Весна – это вдова, склоняющаяся над безымянной могилой, украшенной травой и одуванчиками [3]. Так метафорические приемы проникают в реальный пейзаж, позволяя интерпретировать исторические реалии.

«Томный и тенистый» Павловск изображен в зимнем уборе, и цветов в нем нет. Царское Село, обиталище муз, близкое и духовно, и географически, вводится преимущественно через описание садово-паркового ландшафта (пруды, клены, статуи), но в цветущих черешнях Комарово (еще одно сакральное для А. Ахматовой место) поэту видятся строгие аллеи Царскосельского пруда [4]. Через черешневые сады раскрывается и Крым, знойный и изобильный [4]. Киев запоминается цветущей сиренью в Ботаническом саду («от Ионы колокольни лаврские вдали» (имеется в виду Ионинский монастырь, расположенный на территории Ботанического сада) [3]; Коломна – это город деревянных домиков («все бревенчато, дощато, гнуто»), яркий от цветущих маков [3]; Москва в тревожном и грозном 1937 году притягивает обещанием ландышевого мая, который стоит «сияния и славы», ведь ландыш означает надежду и окончание тревожных времен [4].

Среди различных образов Домов есть и временный дом, созданный из впечатлений и образов эвакуации в Среднюю Азию из блокадного Ленинграда. Он ярок, он манит, он наполнен восточным колоритом – и одновременно тоской по утраченному. Среди изобилия плодовых деревьев, символа плодородия и гостеприимства под «азейскими звездами» (айва, гранат, персик, оливки), есть место и цветам. Маки, тюльпаны, черно-лиловые фиалки, нарциссы, «бессмертные» розы, с одной стороны, воспроизводят реальный пейзаж, с другой – передают впечатления от знакомства с восточной поэзией, где образ цветка играет важную роль. Возникают фигуры Шехерезады, Ханумы, героя эпических поэм Гес эра. Однако функционал «психологического пейзажа» ретранслирует потаенные чувства лирического героя: цветы одаряют прохладой после знойного дня, но они же позволяют осознать «сладость острую изгнания» [4]. Здесь мак приобретает еще одно, трагическое значение: скорбь и тяжелые испытания, которые вдохновляют поэта: ахматовская «Поэма без героя» рождается в прохладном душистом мраке дома, где «кровлю кровью залил мак» [4].

Выводы: Таким образом, через использование флоронимов Ахматова создает уникальный мир, олицетворяющий чувство Дома, семьи и преломленных через

поэтическое восприятие реальных локаций. Флоронимы выступают и как часть психологического пейзажа, и как экстраполяция культурных смыслов, и как отражение взаимодействия с окружающим миром.

Эволюция любовного чувства

Дуализм поэтического текста лучше всего эксплицируется именно при фиксации разнообразных этапов эволюции любовного чувства, где, с одной стороны, флоронимы выступают как часть реалистичного пейзажа, чаще всего городского, с другой – воплощают процесс метафоризации различного уровня и глубины проработки, при этом историко-биографический аспект задействован незначительно, так как развитие отношений предельно обобщено и абстрагировано от конкретных фактов и локаций.

«Язык цветов» особенно функционален в любовной лирике, раскрывая палитру тайных смыслов, например, в образе героини с букетом белых левкоев, символизирующих «ожидание» и «настойчивость». Белизна цветка оттеняется визуально: ночь, темное небо, бледные звезды, что позволяет дополнить заявленный символизм настроением таинственности и романтичности [3]. В другом стихотворении с говорящим названием «Любовь» левкой трактуется как символ тайных желаний и хранители любовных секретов [3].

Перечислим виды флоронимов, используемых в качестве ретранслятора любовного чувства: азалии, хризантемы, лилия, левкой, сирень, гвоздика, нарцисс, фиалка, подснежник, мак, маргаритка, анютины глазки, цветущая вишня, шиповник, вереск, тюльпан, цветущая липа. Практически все эти флоронимы амбивалентны: они эксплицируют как зарождение чувств, невинное и чистое, так и деградацию, трансформацию любви до уровня куртуазного флирта.

Так, букет бледных лилий – символ чистоты и невинности – сравнивается с «роем невинных дев», качающиеся соцветия напоминают светлые волосы возлюбленного [4]. Три белых гвоздики становятся знаком благодарности и верности, они композиционно связаны с художественной деталью: белым башмачком, который герой примеряет возлюбленной [4]. Подснежник, скромный дар друга, служит символом утешения и опоры в трудные времена «зорь, нестерпимых, бесовских и алых» [4]. Аромат деревенской сирени, знак весны и зарождающегося чувства, вплетен в полотно деревенской жизни вместе с звуками хриплой гармошки, задорными частушками, ночью на сеновале. Схожа с трактовкой сирени и фиалка, которая на языке цветов трактуется как скромность и достоинство, в поэтическом тексте она символизирует первую светлую влюбленность [6].

«Прощальная хризантема» обещает хранить верность (и это редкий случай повествования от лица лирического героя, а не героини) [4]. «Сонные» маки, помимо традиционного забвения, вводят мотив опьянения любовью, композиционно это подчеркнуто риторическими вопросами: «И какое... зарево нас до света сводило с ума?» [7].

Образ цветка может быть усложнен сопутствующими предметами и воспоминаниями, как правило, это насыщает текст дополнительными смыслами, но пропорционально снижает эффект новизны и свежести чувств. Сложное, организованное пространство лишает изъясления любви спонтанности и искренности. Так, нарцисс в хрустале, традиционный символ эгоизма и тщеславия, сопровождается целой вереницей предметов: венчальные свечи, красное вино в бокале, белые цветы на праздничном столе, синеватый дымок сигары, игра зеркал. Это должно воссоздать картину символического сопричастия душ, венчания (свечи, вино, белые цветы), но искусственность обстановки, мистика зеркал нарушают впечатление.

Некоторые флоронимы напрямую заявляют тему куртуазного приключения, где чувство трансформируется в необременительную любовную игру. Так, атмосфера фарса хорошо считывается в фигуре смеющегося Пьеро с букетом азалий в строках стихотворения «Маскарад в парке». Персонаж комедии дель арте выступает в необычной роли, его внезапная радость тем более двусмысленна, что противоречит традиции, так как в отличие от Арлекино Пьеро – маска меланхолии и печали. Азалии, символ страсти и преданности, вступают в противоречие и с безликой маской дарителя, и с самой атмосферой «праздника жизни», которой искренность чужда. Цветы невольно лгут, как лжет смеющаяся маска с нарисованной слезой [4].

Мотив игры с ожиданиями совпадает с полемическим переосмыслением традиционных значений. Маргаритка, традиционный символ невинности и чистоты, вводит мотив обманутых надежд («и мне обрывать нежный цветок маргаритку») и одновременно намекает на судьбу возлюбленной Фауста Гретхен (Маргариты) [3]. Кроваво-красный тюльпан, который на языке цветов означает признание в любви, вызывает в памяти лишь «проклятого» неверностью возлюбленного. Пармские фиалки на свадебной церемонии из символа нежности и скромности становятся отблеском ушедшего счастья. Анютины глазки, означающие память о счастье и веселье («и анютиных глазок стая <...> хранит силуэт»), трансформируются в воспоминания о разлуке, где в пустом зеркале лишь призрак прежних чувств [4]. Вновь введенный в поэтический дискурс мак из символа опьянения любовью трансформируется в забвение, дрему, опустевший Дом.

Закономерно, что в репрезентации любовного чувства финальной точкой становится разлука и тоска по ушедшему. В этом качестве используются растения, биологически принадлежащие к миру деревьев и кустарников, но часто трактуемые как флоронимы. Таковы вишня, чьи летящие по ветру лепестки похожи на снег («снег летит, как вишневый цвет»), они метафорически уподобляются погребальному савану [3]. Таков куст шиповника, который лирическая героиня в стихотворении с говорящим названием «Другая» клянется посадить в память «невстречи», в сознании обманутой женщины этот колючий куст призван заменить «цветы небывшего свидания». И в том, и в другом случае сублимация любовного чувства полемизирует с традиционной символикой: вишня символизирует чистоту любви, а шиповник – постоянство. Шиповник появляется и в знакомых строках популярной песни: «а в августе зацвел жасмин, а в сентябре – шиповник», отмеряющих бег времени от встречи до встречи [4].

Картина расставания позиционирует мотив «временной смерти»: месяц, похожий на зазубренный нож, шорох камышей, похожий на поступь мертвеца, раскачивающийся на ветру алый вереск [4]. Характерно, что трактуемые прежде в позитивном аспекте флоронимы теперь выступают как символ финализации отношений, продолжая семантический ряд «разлука–расставание–предательство». Например, сирень, которая является вторым по частоте упоминания флоронимом в творчестве А. Ахматовой, из символа первой любви становится атрибутом кладбища, смерти, увядания. В листьях сирени скрываются тени прошлого, мокрые цветки пахнут могильной землей. Схож по символике и «белый траур черемух» [4], и метафорические черные тюльпаны, «страшные цветы» [4]. Даже запоздалое цветение липы трактуется как прощальное приношение на смерть поэта Бориса Пастернака.

Во всех этих случаях реалистичность пейзажа отступает на второй план перед необходимостью метафорического осознания смерти. Даже невинные лилии трансформируются в погребальный «крин, распутившийся во полночи», дополненный образами оброненного брачного венца, горящего дом, что придают

поэтическому тексту фольклорные черты, тем более, что смерть в народном сознании очень близка по атрибутике к свадьбе [1]. Близок к этому мотив отречения от мира, уподобление «небесному крину», размен земных чувств и бесстрастия духовного созерцания [4].

Выводы: Таким образом, использование флоронимов в творчестве А. Ахматовой служит средством выражения внутреннего мира лирического героя, помогает раскрыть этапы эволюции любовного чувства. Флоронимы способны как создать живописный фон, так и усилить глубину переживаний героев. Многослойные образы цветов сочетают реальность и фантазию, привычные предметы – в универсальные символы человеческой судьбы.

Образ Поэта и поэзии

Третья семантическая группа, использующая конструкции с упоминанием флоронимов, – это тема поэта и поэзии. Здесь можно выделить несколько подгрупп: собственно, тема творчества, образ Музы и метафорическое воспроизведение образов коллег и современников, требующих качественного историко-биографического комментария.

Процесс творчества завуалированно выражен в следующих строках: «Когда бы знали, из какого сора... рождаются стихи» – в своей образности опирающихся именно на образы обычных прозаических растений: одуванчик, лопух, лебеда. Традиционная возвышенность поэтического ремесла противопоставлена простоте и ясности природы. Одним из главных символов поэзии в лирике А. Ахматовой выступает образ Музы, в своем словарном портрете подчеркнуто «опростившейся», противопоставленной изысканной Даме Серебряного века. Это босоногая, смуглая женщина, по античным канонам увенчанная лавровым венком, с корзиной винограда в руках, иногда с флейтой. Ее голос – это шелест травы, запах шиповника, пряное дыхание дикой мяты. Муза может представлять и с факелом, восходящей по старым, поросшим подорожником ступеням (намек на название сборника стихов «Подорожник») [4]. Часто атрибутом Музы выступает сирень – символ красоты и весны, с другой стороны, это метафора взросления и трансформации самого поэта-творца («И одна ушла, уступая ... место другой») [4].

Собственно, сам образ поэтического дара предполагает сложные метафорические конструкции, с использованием целой группы образов, предметов, атрибутов, что, в свою очередь, усложняет и расширяет возможности интерпретации лексических единиц в составе поэтического текста. Например, в стихотворении «Вечерняя молитва», где белая хризантема (символ чистоты) дополнена желтыми георгинами (новое начало, перемены), а также целым рядом семантически значимых предметов искусства: севрский фарфор, старое саше, звуки виолы и клавесина, молитва Маргариты из «Фауста». Поэтический текст перегружен отсылками и аллюзиями, тем не менее, это позволяет сформировать понятие об источниках вдохновения, которые питают творчество поэта: природа, искусство, музыка, литература [8]. Возможны и более лаконичные образы: желтая мимоза на «непоправимо белой», еще не тронутой стихами странице [4].

Творчество рождает вереницу мифологических и мифологизированных персонажей, которые иногда напрямую связаны с определенным растением, иногда предстают как результат цепочки ассоциативного ряда. Чаще всего встречаются библейские аллюзии, апеллирующие к сюжетной или сакральной атрибутике. Зацветшая сирень связывается с Духовым днем, с белыми ангельскими крыльями [4]. Образ Понтия Пилата композиционно совмещен с различными запахами: фиалка, цветущая яблоня – но это не может перебить запах крови [4]. С алой розой ассоциируется пляшущая Иродиада, с ней же ассоциируется легендарная

царица Дидона, восходящая на костер. Череду античных персонажей продолжает окруженная запахом пряных гвоздик Эвридика [4].

Историко-биографический аспект в данной тематической группе выступает как необходимый литературоведческий комментарий. Таковым является стихотворение «И северная весть на севере застала», где встречаются образы цветущего вереска и позднего, не в срок зацветшего жасмина. Ориентируясь на дату создания, комментатор [4] раскрывает «северную весть» как новость о выдвижении А. А. Ахматовой на Нобелевскую премию в 1962 году. В таком аспекте упомянутые флоронимы создают дополнительный слой интерпретации: одним из значений вереска является исполнение желаний, а жасмина – восхищение талантом.

Но значительно ярче черты реальной биографии проявляются в поэтических портретах современников, собратьев по перу. В стихотворении с символическим названием «Нас четверо» квартет поэтов – О. Мандельштам, Б. Пастернак, М. Цветаева и сама А. Ахматова – ведут задушевную беседу. Здесь снова возникает образ Дома, уже утраченного, но возрожденного в совместных воспоминаниях. Оградой в воображаемый «райский сад» назначены колючие кусты малины, среди которых эффектным цветовым решением белеет ветвь бузины – символическое «письмо от Марины» (Цветаевой). Бузина символизирует сочувствие и защиту от нечистой силы, но в уединенное убежище поэта, «башню из слоновой кости», уже проникла смерть. Из четверых адресатов, упомянутых в эпиграфе, на момент написания стихотворения в 1961 году остались лишь двое – сама А. Ахматова и Б. Пастернак [4].

Стоит отметить, что наиболее часто в фокусе поэтического творчества А. Ахматовой оказываются ее коллеги по поэтическому «цеху» акмеистов: О. Мандельштам, В. Нарбут, А. Блок, Б. Пастернак. С Осипом Мандельштамом связан суровый и холодный Петербург, холод заколоченных квартир, где в студеной воде Невы «тонут» мифологические персонажи: Эвридика, Зевс, похищенная олимпийским богом Европа. Мандельштаму поэт посвящает пряное дыхание гвоздики, символизирующей верность прошлому. В другом стихотворении «Тень» образ Мандельштама упомянут лишь косвенно: он не адресат, а посредник общей знакомой – Саломеи Андрониковой, которой Осип Эмильевич когда-то посвятил стихотворение «Соломинка». Теперь памяти поэта «преподносится» поздняя сирень, которая у А. Ахматовой может трактоваться как цветок прощания, как сирень «кладбищенская», увядающая.

А. Ахматова часто обращается к творчеству и облику Бориса Пастернака, ассоциированному с природными образами в целом. Пастернак – и это белка, скачущая среди хвои и собирающая зерна поэзии, и зреющий колос, и, наконец, сопричастность всему живому: цветам, дождю, рощам. Портрет написан крупными мазками, он вырастает до галактических масштабов и должен передать чуткость Б. Пастернака к мельчайшим изменениям, импрессионизм его образов, внимание к звукам, запахам и краскам.

Образ фитонимов появляется в стихотворении «Памяти Михаила Михайловича Зощенко», где собрат по перу также сравнивается с колосом; акмеисту Вл. Нарбуту достается сравнение с прозаическим донником; память о А. Блоке сопряжена с целым рядом природных объектов: зеленая трава, курящийся синий ладан, пение соловьев [9].

Интересная перекличка образов появляется в стихотворениях, посвященных издателю А. Ахматовой – Михаилу Лозинскому, подготовившему к публикации сборник «Белая стая». В одном из стихотворений обыгрываются особенности оформления обложки 1917 года, украшенной узором из мелких цветов («венцом червонным заплетутся розы»). Но дополнительный смысл рождается из

противопоставления: «розы–дикие березы», что позволяет предположить характерное для творчества А. Ахматовой противопоставление салонной поэзии «роз» более естественной и искренней манере письма [4]. Во втором стихотворении, также посвященном М. Лозинскому, А.Ахматова обращается к истокам собственного творчества, духовным наставникам и учителям: цитирует пушкинские строки о «высоких порывах дружбы», упоминает «мыслящий» оживший тростник Ф. И. Тютчева [4].

Выводы: Таким образом, в третьей семантической группе, посвященной теме поэта и поэзии, ключевыми элементами являются образы творчества, Музы, а также метафорическое отражение образов современников, где Образ Музы композиционно противопоставлен эстетике Серебряного века, а творчество рассматривается как сложный путь, требующий от поэта простоты и искренности.

Образ розы

Завершая анализ флоронимов, нельзя не упомянуть хотя бы основные интерпретации и реинкарнации образа розы, так как по количеству и качеству упоминаний в творчестве А. Ахматовой роза достойна отдельного исследования. В образе розы отразились практически все заявленные смысловые группы: этот флороним востребован и как часть, реального пейзажа, и как метафора, полная смыслов, и как эпизод биографии.

Цветовая палитра А. Ахматовой тяготеет к использованию нескольких оттенков: белый, красный, желтый, чайный, каждый из которых применительно к флорониму обладает собственным символическим концептом: белые розы символизируют чистоту и непорочность, красные – страстную любовь, желтые – дружеские чувства и уважение, чайные розы дарят при расставании. Разница в оттенках придает свои нюансы концептуальному пониманию поэтического текста.

С точки зрения грамматики, самый распространенный концепт «розы» – это характеристика по цвету, реже – сортовой разновидности, при этом цвет может быть обозначен как через качественные, так и через относительные прилагательные. Белые розы могут быть душисто-снежными и ледяными, красные – алыми, червонными, румяными, желтые – чайными или *soleil* (фр. «солнечные») и желто-розовыми. Из сортов обозначены мускатные и чайные. Среди нецветовых эпитетов выявлены прилагательные «предвечные, могильные, новогодние, последние, первые, ласковые и томные, запретные», по большей части передающие темпоральные характеристики. Глагольные и отглагольные характеристики сравнительно редки, среди них можно выделить конструкции преимущественно с негативными коннотациями «размалеванные, обреченная на смерть, одичалые, напрасно зацвели». Наконец, конструкции, организованные по модели «существительное+существительное», представлены словосочетаниями «роза в граненом бокале», «венки роз», «запах роз», «розы из оранжереи», «розы в снегу», «в глубине роз».

В смысловом аспекте роза, прежде всего, символ любви – первой, страстной, последней, едва зарождающейся или клонящейся к закату. Эволюция любовного чувства прослеживается достаточно четко: высокий мальчик с мускатными белыми розами, что «мутно бледнел от любви» [4], трансформируется в куртуазного влюбленного; «белые розы» трансформируются в целый букет оранжерейных цветов, «чахлых детей теплиц». Мотив нравственного падения изображен через метафорический образ розы, убитой первым морозом. Любовь, выродившаяся в куртуазный ритуал, в полной мере выражена в словосочетании «размалеванные чайные розы», атрибут циркового балагана. Роза, заточенная в граненом стакане, намекает на яд.

Неразрывная связь роз и смерти позиционируется изначально, через дуализм цветка, который одаривает ароматом, но жалит шипами. Это выражается

по-разному: через контраст румяной розы и той, «что уже блей, чем снег», через куст ледяных роз, хранящих память об умерших возлюбленных [4], через контраст изнашиваемой от болезни героини и подаренный букет ласковых и томных роз [4], через видимые в бреду малиновые костры, словно «розы в снегу» [4]. Учитывая символику белого цвета в творческой палитре А. Ахматовой как цветовой палитры смерти, временной или окончательной, можно считать, что венок из белых роз – это также венок погребальный [6]. После смерти лирический герой и сам воплощается в розу в райском саду, хотя такая участь его не прельщает, райскому цветку предпочитают земную алую розу [4].

Как символ Дома роза чаще всего является частью реалистичного пейзажа, это часть условной дворянской усадьбы или реального города, «отрада детства», она пахнет распаханной землей, качается в умывальном кувшине на фоне старых мостов Петербурга [4], желто-розовые некрупные розы соседствуют с детьми, кормящими пестрых уток на набережной [4]. Присутствуют и розы Летнего сада в одноименном стихотворении, и одичалые розы Царского Села, куда героиня возвращается снова и снова. Ярко и буйно цветут розы временного Дома в эвакуации, и это связывает знойную Среднюю Азию с «Пальмирой златоглавой» [4]. Именно для простой красоты «предвечной» розы А.Ахматова делает исключение в своем поэтическом кредо: «Я не люблю цветов».

Образ творческого процесса сопровождается понятием своеобразного затвора, башни из слоновой кости, окруженной садом из желтых роз, которые поэт отдаст таинственной гостье – Музе, так как желтые розы означают уважение и дружеское расположение. Реальный эпизод из биографии А. Ахматовой нашел отражение в стихотворении «Пятая роза», где букет из пяти роз золотистого (soleil) оттенка Ахматовой подарил поэт Дмитрий Бобышев [4]. Наконец, посвящая стихотворение М. Булгакову, тому, кто до конца вынес «великолепное презренье», А.А. Ахматова уточняет, что оно должно заменить приношение из могильных роз [4].

Выводы: Образ розы в творчестве А. Ахматовой представляет собой универсальный символ, используемый в разных контекстах: от воплощения любви до метафоры жизни и смерти. Роль розы заключается в том, что она помогает выразить глубокие философско-эстетические идеи, становясь важнейшей составляющей поэтического мировоззрения Ахматовой. Обобщая, можно сказать, что образ розы является центральной категорией в понимании ахматовского художественного метода, соединяя природное и человеческое начало.

Заключение

Поэзия, чутко реагируя на изменяющиеся взаимоотношения системы «человек-природа», часто преподносит эти отношения через трагический разрыв между природой и человеком, через болезнь тела и духа. В таковой ипостаси природа также воспринимается как страдающий субъект, она антропоморфна, она созвучна по тональности настроению и чувствам сопричастного человека. Цветы, как наиболее хрупкий и недолговечный элемент растительного мира, в полной мере ощущают на себе последствия дисгармоничного состояния мира.

Суммируя все сказанное выше, можно сделать ряд заключений сообразно поставленным задачам.

1. Систематизации и количественному анализу были подвергнуты более 160 наименований флоронимов, среди которых наиболее частотными являются флоронимы «роза», «сирень», «мак». Также отмечено, что в число флоронимов концептуально часто включаются деревья и кустарники в период цветения: вишня, яблоня, шиповник.

2. Индивидуально-авторская манера А. Ахматовой состоит в переплетении номинаций цветов с их культурной символикой, что позволяет моделировать

оригинальные образы традиционных понятий: Дом как защищенное от внешнего влияния пространство, преддверье «райского сада», эволюция любовного чувства от зарождения любви до деградации отношений и разлуки, образ творчества, заключенный во взаимодействии с поэтической Музой, в преломлении мифологических и историко-биографических образов через призму поэтического восприятия.

3. Функционирование флоронимов охватывает три ключевых аспекта: формирование «психологического пейзажа», отвечающего за экстраполяцию чувств лирического героя, культурологическая интерпретация «языка цветов» и метафорическое изложение историко-биографической перспективы в портретах, образах, деталях.

4. Семантическая значимость флоронимов варьируется в зависимости от частоты употребления, глубины переосмысления и метафоризации: некоторые флоронимы выступают ключевыми символами (например, роза, сирень), другие обладают второстепенным статусом (клевер, фиалка, анютины глазки). Характерно, что частота использования влечет за собой дуализм смысловой нагрузки, охватывающий как позитивные (сирень как символ первой любви), так и негативные концепты (кладбищенская сирень).

5. Процесс метафоризации флоронимов часто проявляется через антропоморфизацию растений («клевер стоял на коленях»), воспроизведение эмоций и характеристик человека, использование системы сравнительных конструкций («Словно розы в снегу растут») и эпитетов («ледяные розы», «прощальные хризантемы», «кладбищенская сирень»), дополняющих художественные концепции новыми нюансами.

Таким образом, можно заключить, что флоронимы в поэтическом дискурсе А.А. Ахматовой имеют значимую функциональную и смысловую нагрузку. Многообразие цветов и связанных с ними символов, проистекающих из складывающейся столетиями системы «флориографии», позволяет воссоздать художественную картину мира А. Ахматовой, основанную на сопричастности мира природы и мира человека.

Л и т е р а т у р а

1. Фатюшина Е.Ю. Национальные особенности употребления фитонимов в художественном тексте. *Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки* 2013;(4):421-426.
2. Шарафадина К.И. «Селам, откройся!» Флоропоэтика в образном языке русской и зарубежной литературы. Санкт-Петербург: Нестор-История; 2018:544.
3. Ахматова А. *Без времени*: избранные произведения. Санкт-Петербург: Азбука; 2018:384.
4. Ахматова А. *Собрание сочинений*: в 6-ти томах. Т.1. Т.2. Ч. 1-2. Т.3. Т.4. Москва: Эллис Лак; 1998-2000:3608.
5. Папшева Г.О., Голубцова Н.В., Матвеева О.Н. «Соженный луной тополек»: дендронимы с негативными коннотациями в лирике А. А. Ахматовой. *Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова*. 2024;26(4):179-190.
6. Летова А.М. Семантические особенности фитонимов в русском языке: Автореф. дис. ... к. филол. н. Москва. 2012:23.
7. Канарская Л.Г., Милякова Ю.А. Символика мака в женской лирике XX-XXI веков. *Наука и образование*. 2023;6(1):189-190.
8. Некоз О.А. Арсенал поэтических средств книги А. Ахматовой «Тростник». *Art Logos*. 2020;2(11):70-74.
9. Полякова А.Н. Метафоризация травянистых растений в лирике А.А. Ахматовой. *Интерактивная наука*. 2022;76(11):40-49.

References

1. Fatyushina EYu. National features of the use of phytonyms in literary text. *Izvestiya of Tula State University. Humanities*. 2013;(4):421-426 (in Russian).
2. Sharafadina KI. "Selam, Open Up!" Floropoetics in the Figurative Language of Russian and Foreign Literature. St. Petersburg: Publishing House "Nestor-Istoriya"; 2018:544 (in Russian).

3. Akhmatova A. *The Run of Time: Selected Works*. St. Petersburg: Publishing House "Azbuka"; 2018:384 (in Russian).
4. Akhmatova A. *Collected Works: In 6 Volumes*. Vol. 1, Vol. 2 (P. 1-2), Vol. 3, Vol. 4. Moscow: Publishing House "Ellis Lak"; 1998-2000:3608 (in Russian).
5. Papsheva GO, Golubtsova NV, Matveeva ON. "A poplar scorched by the moon": dendronyms with negative connotations in the lyrics of Anna Akhmatova. *Vestnik of North-Eastern Federal University*. 2024;26(4):179-190 (in Russian).
6. Letova AM. Semantic features of phytonyms in the Russian language: Summary of Candidate's dissertation (Philology). Moscow: 2012:23 (in Russian).
7. Kanarskaya LG, Milyakova YuA. The symbolism of the poppy in women's lyrics of the 20th-21st centuries. *Nauka i Obrazovanie = Science and Education*. 2023;6(1):189-190 (in Russian).
8. Nekoz OA. The arsenal of poetic means in Anna Akhmatova's book "Trostnik". *Art Logos*. 2020;2(11):70-74 (in Russian).
9. Polyakova AN. Metaphorization of herbaceous plants in the lyrics of Anna Akhmatova. *Interaktivnaya Nauka = Interactive Science*. 2022;76(11):40-49 (in Russian).

Сведения об авторах

ПАПШЕВА Галина Олеговна – к. филол. н., преп. каф. русского языка, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко», г. Воронеж, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-6258-1213>, e-mail: gal.o.p@yandex.ru

ГОЛУБЦОВА Надежда Васильевна – преп. каф. русского языка, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко», г. Воронеж, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-3207-1386>, e-mail: nadia.golubtsova@yandex.ru

МАТВЕЕВА Ольга Николаевна – преп. каф. русского языка, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко», г. Воронеж, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-5435-6067>, e-mail: kashkolga@yandex.ru

About the authors

Galina O. PAPSHEVA – Cand. Sci. (Philology), Senior Lecturer, Russian Language Department, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-6258-1213>, e-mail: gal.o.p@yandex.ru,

Nadezhda V. GOLUBTSOVA – Lecturer, Russian Language Department, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-3207-1386>, e-mail: nadia.golubtsova@yandex.ru

Olga N. MATVEEVA – Lecturer, Russian Language Department, Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-5435-6067>, e-mail: kashkolga@yandex.ru

Вклад авторов

Папшева Г. О. – разработка концепции, верификация данных, создание черновика рукописи, руководство исследованием

Голубцова Н. В. – методология, проведение исследования, редактирование рукописи, администрирование проекта

Матвеева О. Н. – программное обеспечение, проведение исследования, визуализация

Authors' contribution

Galina O. Papsheva – conceptualization, validation, writing - original draft, supervision

Nadezhda V. Golubtsova – methodology, investigation, writing - review & editing, project administration

Olga N. Matveeva – software, investigation, visualization

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The authors declare no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Received 02.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised 21.10.2025

Принята к публикации / Accepted 20.11.2025

УДК 81.373.215

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-187-198>

Оригинальная научная статья



Гидронимы и гидрогеографические термины в ойконимиконе Республики Саха (Якутия)

Н. Ю. Печетова ✉, **Т. М. Никаева**

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,

г. Якутск, Российская Федерация

✉ pechetovan@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена анализу наименований населенных пунктов Республики Саха (Якутия), образованных от гидронимов и гидрогеографических терминов. Актуальность исследования обусловлена интересом со стороны лингвистов к такому пласту русской топонимической системы, как региональный ойконимикон, в который вошли и закрепились в качестве имен собственных, помимо собственно русских, названия водных объектов и гидрогеографические термины на языках проживающих на данной территории народов (якутском, эвенском, эвенкийском, юкагирском). В этой связи целью работы стало определение роли гидронимов и гидрогеографических терминов в образовании названий населенных пунктов Республики Саха (Якутия), а также названий административных единиц – районов и улусов (из которых 73,5% названий были образованы от гидронимов). В результате проведенного исследования было определено, что в образовании ойконимов путем трансонимизации служат названия практически всех крупных рек Якутии, а также озер, что связано с хозяйственной и культурной деятельностью проживающих на территории республики народов. Методом сплошной выборки из «Словаря топонимов Республики Саха (Якутия): населенные пункты, наслеги, улусы, районы» было выявлено, что из 694 ойконимов 56 наименований имеют в своем составе прямое указание на географические термины «река», «озеро», «ручей», «болото» и др. на различных языках (русском, якутском, эвенском, эвенкийском, юкагирском). Установлено, что наиболее частотными среди ойконимов региона являются такие, которые образованы от апеллятивов кюель (як. күөл «озеро»), «река» (от як. өрүс). В образовании наименований населенных пунктов также участвуют топоосновы–иносказательные названия водных объектов (якутское эбэ ‘бабушка’, юкагирское абучиэ ‘бабка, бабушка’), что может говорить о культурных традициях народов.

Ключевые слова: топонимика, апеллятив, гидронимы, ойконимикон, ойконимы, потапонимы, лимнонимы, хоронимы, населенные пункты, Республика Саха (Якутия)

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки

Для цитирования: Печетова Н. Ю., Никаева Т. М. Гидронимы и гидрогеографические термины в ойконимиконе Республики Саха (Якутия). *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 187–198. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-187-198

Original article

Hydronyms and hydrogeographical terms in the oikonymy of the Republic of Sakha (Yakutia)

Natalya Yu. Pechetova ✉, **Tatyana M. Nikaeva**

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation

✉ pechetovan@mail.ru

Abstract

The article is devoted to the analysis of names of settlements of the Republic of Sakha (Yakutia), formed from hydronyms and hydrogeographic terms. Russian linguists are interested in such a stratum of the Russian toponymic system as the regional oikonymicon, which includes and has been consolidated as proper names, in addition to Russian proper names, the names of water bodies and hydrogeographic terms in the languages of the peoples living in the territory (Yakut, Even, Evenki, Yukaghir). In this regard, the aim of the work was to determine the role of hydronyms and hydrogeographic terms in the formation of names of settlements in the Republic of Sakha (Yakutia), as well as the names of administrative units – districts and uluses (of which 73.5% of the names were derived from hydronyms). As a result of the conducted research, it was determined that the names of almost all major rivers of Yakutia, as well as lakes, are used in the formation of oikonyms through transonymization, which is associated with the economic and cultural activities of the peoples living in the republic. Using a continuous sampling method from the "Dictionary of Toponyms of the Republic of Sakha (Yakutia): settlements, villages, uluses, districts" it was revealed that out of 694 oikonyms, 56 names contain a direct reference to the geographical term "river", "lake", "stream", "swamp", etc. in various languages (Russian, Yakut, Even, Evenki, Yukaghir). It has been established that the most frequent among the oikonyms of the region are those formed from the appellatives kuel (yak. kuol "lake"), "river" (from yak. ureh), Topological bases are also involved in the formation of names of settlements—allegorical names of water bodies (Yakut ebe 'grandmother', Yukaghir abuchie 'grandmother, grandmother'), which may indicate the cultural traditions of the peoples.

Keywords: toponymy, appellative, hydronyms, oikonymy, oikonyms, potamonim, limnonyms, horonyms, populated areas, Sakha Republic (Yakutia)

Funding. No funding was received for writing this manuscript

For citation: Pechetova N. Yu., Nikaeva T. M. Hydronyms and hydrogeographical terms in the oikonymy of the Republic of Sakha (Yakutia). *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 187–198. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-187-198

Введение

Каждая географическая зона имеет свой особый ландшафт и природные условия, и это находит отражение в топонимах. При анализе наименований географических объектов важно учитывать как физико-географические характеристики местности, так и культуру, традиции, уклад жизни, виды деятельности народов, проживающих или проживавших на той или иной территории. В этом смысле культурно-ландшафтный подход при изучении топонимов позволяет рассматривать в совокупности природные и антропогенные факторы формирования географических названий.

Таблица

Количество наименований водных географических объектов, зафиксированных в Реестре АКГН

Table

The number of names of water geographical objects recorded in the Register of AKGN

| Река | Озеро | Озера | Ручей | Протока | Пережат | Залив | Болото |
|-------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|--------|
| 26753 | 18271 | 1211 | 7672 | 1247 | 296 | 98 | 17 |

Республика Саха (Якутия) богата водными ресурсами. И соответственно в топонимиконе региона гидронимы занимают ведущую роль. В Реестре зарегистрированных в АГКГН географических названий на 25.08.2025 Республика Саха (Якутия) [1] из 66240 объектов зафиксировано наибольшее число названий рек, озер (а также отдельно озер как совокупности мелких водоемов), ручьев, проток, болот, заливов и перекатов (табл.).

Древнейшим пластом топонимической лексики региона являются гидронимы. Они оказали значительное влияние на формирование всех географических названий Якутии, в том числе и ойконимов.

Ойконимы имеют разные истории появления и различную этимологию. Одним из путей их образования является перенесение названий водных объектов на населенные пункты, которые получили названия от гидрогеографических терминов в процессе трансонимизации. Данный способ образования ойконимов Республики Саха (Якутия) анализируется впервые, в этом заключается новизна исследования. Под трансонимизацией в настоящей работе, вслед за А. Ю. Фильковой, понимается следующее: «Топонимы, в основе которых лежат географические термины, могут подвергаться процессу онимизации, который является древнейшим способом образования собственных имен. Порывая с классом апеллятивов, такие названия в дальнейшем подвергались своим собственным, онимическим перестройкам (деривация). Возникая для обозначения одного объекта, имя часто переходило на другой объект (трансонимизация)» [2].

Актуальность работы продиктована необходимостью определения роли гидрогеографических терминов и гидронимов в образовании названий населенных пунктов и подробного анализа ойконимической системы Республики Саха (Якутия), которая по-прежнему остается не до конца изученной.

Методологическая основа исследования. Одно из первых подробных описаний гидронимов Якутии принадлежит томскому ученому К. Ф. Гриценко, которая в 1968 г. защитила кандидатскую диссертацию «Названия рек и озер Якутии» [3]. Наибольшее количество сведений о всех разрядах топонимов (450 тыс. карточек с описанием происхождения и значения географических названий) было собрано главным топонимистом Республики Саха (Якутия), М. С. Ивановым–Багдарыным Сюлбэ [4].

Современные исследования различных по происхождению гидронимов Республики Саха (Якутия) принадлежат Нь. М. Иванову (Багдарыын Нь. С. уола) [5], о семантике и этимологии эвенкийских гидронимов Южной Якутии писали Е. В. Меркель, Л. Д. Ядреева, Л. А. Яковлева [6], мотивационные признаки гидронимов Республики Саха (Якутия) с компонентом-зоонимом исследовала М. В. Самсонова [7], об эвенкийских гидронимах в Республике Саха (Якутия) и Бурятии в семантическом и этимологическом аспектах имеется статья Т. Е. Андреевой, Е. Ф. Афанасьевой [8], исследования гидронимов Якутии с позиции когнитивного подхода находим в трудах К. А. Алмазбек, Л. А. Яковлевой [9], С. Н. Куриловой [10], особенности гидронимов Южной Якутии на фонетическом уровне описала Л. А. Яковлева [11], этимологию эвенкийских гидронимов верховьев р. Алдан раскрывают А. Н. Варламов, Ю. А. Варламова [12], об эвенских топонимах Момского района Якутии писал Ю. А. Слепцов [13] и др.

В исследовании авторы также опирались на фундаментальные топонимические труды Г. М. Василевич, А. А. Бурыкина, В. А. Кейметинова, Г. Н. Курилова, А. В. Суперанской, Э. М. Мурзаева, Н. Г. Самсонова, А. Ю. Гукова и др.

Цель настоящей статьи заключается в том, чтобы определить роль гидронимов и гидрогеографических терминов в ойконимической системе Республики Саха (Якутия) с позиции культурно-ландшафтного подхода.

Для достижения цели были выявлены основные лексические группы гидрогеографических терминов, встречающиеся при образовании ойконимов, а также выявлены наиболее частотные топоосновы, называвшие водные объекты.

Материалом для анализа стали данные Реестра зарегистрированных в АГКГН географических названий объектов на 25.08.2025 по Республике Саха (Якутия) [1], Реестра зарегистрированных в АГКГН географических названий населённых пунктов на 25.08.2025 по Республике Саха (Якутия) [14]; материалы «Словаря топонимов Республики Саха (Якутия): населенные пункты, наслеги, улусы, районы 2024 г.» [14].

Гидронимы как источник образования ойконимов и хоронимов Республики Саха (Якутия)

Гидронимы (потамонимы – названия рек и лимнонимы – названия озер) традиционно относятся к наиболее ранним географическим названиям. Имена, первоначально данные водным объектам, часто переходят и на другие объекты. В этом смысле топонимическая система Республики Саха (Якутия) не является исключением. Большая часть важнейших географических наименований – названий административных территорий (улусов, районов) – образована от гидронимов. Согласно административно-территориальному устройству, Республика Саха (Якутия) делится на 34 улуса (района), следовательно, в топонимическую систему Якутии входят 34 наименования этих административных единиц. Топонимический и статистический анализы наименований улусов и районов республики показали, что 25 (73,5%) из них были образованы от гидронимов.

По наименованиям больших и малых рек Якутии названы следующие населенные пункты, наслеги и улусы республики. От р. Лена – г. Ленск, Ленский район; от р. Алдан – г. Алдан, Алданский район, Усть-Алданский улус (район); от р. Аллаиха – Аллаиховский улус (район); от р. Амга – с. Амга, с. Верхняя Амга, Амгинский улус (район); от р. Анабар – Анабарский национальный (долгано-эвенкийский) улус (район); от р. Вилюй – г. Вилюйск, Вилюйский улус (район), с. Верхневилуйский, Верхневилуйский улус (район); от р. Витим – пгт. Витим; р. Индигирка – сельское поселение «Индигирский национальный наслег»; от р. Колыма – г. Среднеколымск, Верхнеколымский улус (район), Нижнеколымский район, Среднеколымский улус (район); от р. Мая – Усть-Майский улус (район); от р. Мома – Момский район, муниципальное образование «Момский национальный наслег»; от р. Нерюнгри – г. Нерюнгри, Нерюнгринский район; от р. Олекма – г. Олекминск, Олекминский район; от р. Оленек – с. Оленек, с. Усть-Оленек, Оленёкский эвенкийский национальный район; от р. Синяя – с. Синск, муниципальное образование «Синский наслег»; р. Татта – Таттинский улус; р. Томпо – Томпонский район, Томпонский национальный (эвенкий) наслег; от р. Яна – г. Верхоянск, п. Нижнеянск, с. Усть-Янск, Верхоянский район; от р. Анабар – Анабарский национальный (долгано-эвенкийский) улус (район).

От названий озер произошли следующие ойконимы и хоронимы: от ранее существовавшего озера Нюрба – с. Нюрба, Нюрбинский район; от названия озера Кэбээйи – Кобяйский улус (район); от оз. Чурапча – с. Чурапча, Чурапчинский улус (район); Сунтарский улус (район) и с. Сунтар свое название получили от расположенного недалеко озера Сунтар. По мнению Багдарыына Сюлбэ, Сунтар (Сунтаар) – эвенкийское слово, переводится на русский язык как «глубина, глубокий» [4]. Также у Багдарыына Сюлбэ находим сведения о том, что Абый – это озеро. Именно его название было дано образованному в 1930 г. Абыйскому району [4].

Гидрогеографические термины в ойконимической системе Республики Саха (Якутия)

Вслед за Э. М. Мурзаевым под топонимической системой мы будем понимать «совокупность специфических особенностей или признаков, закономерно повторяющихся в процессе формирования географических названий и в их современной стабильности» [15, с. 14].

Одним из таких признаков в топонимической системе Якутии можно считать наличие повторяющихся топооснов апеллятивов-гидрогеографических терминов якутского, эвенкийского, эвенского, юкагирского происхождения, вошедших в состав гидронимов и ойконимов.

Для установления частотности гидрогеографических терминов в ойконимической системе Республики Саха (Якутия) методом сплошной выборки из 694 ойконимов, представленных в «Словаре топонимов Республики Саха (Якутия): населенные пункты, наслеги, улусы, районы» [14] было выявлено 56 слов, имеющих в своем составе апеллятивы, относящиеся к географическим терминам и соответствующие тематическим группам «река», «озеро», «болото», «устье» и пр. Следует уточнить, что точное количество ойконимов, образованных от гидронимов, еще предстоит выявить. Для этого требуется проанализировать историко-архивные данные, позволяющие точно определить и подтвердить первичность появления того или иного гидронима, а затем и ойконима. Но можно с уверенностью сказать, что ойконимы с прозрачной этимологией, имеющие в своем составе гидрогеографические термины, были образованы от гидронимов и относятся к гидроойконимам.

Многие из гидронимов Республики Саха (Якутия), а затем и ойконимов были образованы от апеллятивов «река», «озеро», «ручей», «болото» и др. на различных языках (якутском, эвенкийском, эвенском и др.), от современных и устаревших, литературных и диалектных топооснов.

В Реестре зарегистрированных в АГКГН географических названий объектов на 25.08.2025 по Республике Саха (Якутия) [1] среди названий всех объектов (рек, озер, возвышенностей, гор, островов и пр.) наиболее часто встречаются топоосновы кюель (от як. күөл «озеро») – 3240 раз, юрях (от як. үрэх «река») – 2759, юрюйа, юрюе (от як. үрүйэ «ручей, речка») – 1077 названий, бира (от эвенк. бира – «река») – 27.

В Реестре зарегистрированных в АГКГН географических названий населенных пунктов на 25.08.2025 по Республике Саха (Якутия) [1] также наиболее частотными среди ойконимов региона являются такие, которые образованы от апеллятива кюель (як. күөл «озеро»), вошедшего в состав ойконима: Алеко-Кюэль (як. Өлөөкө Күөл) – «озеро Алексея», Бясь-Кюэль (як. Бэс Күөл) (2) – «сосновое озеро», Кенг-Кюэль (як. Киэн Күөл) (2) – «широкое озеро», Куду-Кюэль (як. Куду Күөл) – «солончаковое озеро», Мар-Кюэль (як. Маар Күөл) – «болотистое озеро», Олом-Кюэле (як. Олом Күөлэ) – «озеро с бродом», Салдыкель (як. Сылгы Күөлэ) – «озеро коня», Себян-Кюэль (як. Сэбээн Күөл), Сегян-Кюэль (як. Сиэгэн Күөл) – «озеро росوماхи», Туора-Кюэль (як. Туора Күөл) (2) – «кривое озеро», Улахан-Кюэль (як. Улахан Күөл) (2) – «большое озеро», Усун-Кюэль (як. Уһун Күөл) (4) – «длинное озеро», Ус-Кюэль (як. Уус Күөлэ) – «озеро мастера (кузнеца)», Ытык-Кюэль (як. Ытык Күөл) – «священное озеро», Юрюнг-Кюэль (як. Үрүҥ Күөл) – «белое озеро», Юрях-Кюёре (як. Үрэх Күөрэ) – «речка, речушка; неглубокий водоем в глухом лесу».

Имеются примеры ойконимов, образованных от апеллятивов со значением «озеро». Так, например, названия населенных пунктов Эльгян (як. Элгээн), Эльгинский (як. Эльгинскэй), Эльгйя (як. Элгээйи) были образованы от як. элгээн 'небольшое глубокое озеро с высокими обрывистыми берегами, образовавшееся

в результате глубоких трещин на земле' [16]. Элгээн – 1) протоковое старичное озеро-реликт древнего речного залива – «хомо»; 2) меандровое петлевидное озеро, отчленившееся от небольших рек. Ср.: элгэн (эвенк.) – водоворот, омут [17]. Наименование села Беря (як. Бэрэ) образовано от як. бэрэ 'озерцо (прилегающее к другому большому озеру, обычно не имеющее своего названия)' [18]. Село Тымпы (як. Тыымпы) получило название от як. тыымпы 'озеро в лесу'. Словом тыымпы якуты называют озеро в лесу. Обычно оно бывает без береговой полосы, т. е. без сенокосного угодья [4]. У населенного пункта Усть-Нера (як. Уус Ньара) имеется несколько вариантов этимологизации, один из них трактует топоним Нера следующим образом: от тунг.-маньчж. ньаару 'небольшое, заболоченное озеро; топкое болото, трясина; болотистая поляна в лесу; прогалина в прибрежных зарослях' [4]. Ойконим Дюллюкю (як. Дүллүкү) образован от гидронима – названия озера Дюллюкю. Эвенк. 'среднее озеро': дулу 'средний', дулугу 'средний палец или же озеро, которое лежит между озерами'. Озеро названо по его расположению (водоем находился между несколькими озерами – посередине): с одной стороны – озера Чыйык, Бүдүргэн, с другой стороны – озера Кур Муустаах, Уолбут. Озеро Дюллюкю лежит между этими озерами [19].

Рассмотрим ойконимы, получившие названия от апеллятивов со значением «река».

Апеллятив «речка» (от як. үрэх), вошел в состав ойконимов Тас-Юрях (як. Таас Үрэх) «каменистая речка», Юрях-Кюёре (як. Үрэх Күөрэ).

Амга (як. Амма). Образовано от гидронима – названия реки Амга (от эвенк. амнга), притока Алдана, впадающего в р. Лену. Версии происхождения названия реки: 1. «На языке ближайших наших соседей эвенков амнга, амма – 'это рот, уста; отверстие; вход в нору; устье реки'» [4]. «Чукот. эмнун' – 'приречная тундра, речная долина' или юкагир. энмудиэ 'речка небольшая'» [20].

Верхоянск. Ойконим образован сложением основ от русск. верхний и Яна – название реки, на которой стоит этот город. В «Словаре топонимов Республики Саха (Якутия): населенные пункты, наслеги, улусы, районы» [14] собраны различные варианты объяснения гидронима Яна и в большинстве упоминается апеллятив «река»: 1. Йэнэ – эвенк. / эвено-эвенк. название реки Яны. Йэнэ (йонэ) в эвенкийском фольклоре означает «очень большая река». 2. Эвен. инадук эйэнэ 'с гор текущая'. 3. Юкагир. йаа энү 'березовая река, где энү 'река', а йаа (нг) 'береза'. Яна < Йаана 'Березовая река', < йаа – 'ольха' + -на вариант слова «река». На современных картах Якутии данная река зафиксирована как Яна. 4. Йэнэ – река (тунг.-маньчж.); эвенк. јэндрэги, јэндэги – 'большая река', 'исток большой реки', диал. јэнэ, јэн(г)э, јэн(г)нэ – 'большая река', 'исток большой реки', 'река', 'высохший ручей', 'овраг', собственное название р. Яны. Одна из этимологий р. Яны в Сибири. Сюда же относится русск. гидроним Лена (из линэ, йэнэ) – название, записанное первоначально в формах Елюенэ, Елюёнэ.

Ленск. Образовано от названия реки Лены. Имеется несколько этимологических версий появления гидронима. Приведем некоторые из них из «Словаря топонимов Республики Саха (Якутия): населенные пункты, наслеги, улусы, районы»: «А. А. Бурыкин считает, что название реки Лены по происхождению юкагирское: "...в юкагирском языке имеется слово йойл, которое имеет значение 'яр, крутой берег реки': йойнвагадьэ 'небольшой яр в озере', следовательно, по-юкагирски йойл-эну(нг), ойн=эну(нг) – 'река с крутыми берегами'. Крутые, обрывистые берега – яркая особенность рельефа, характерная для реки Лены в ее верхнем течении и отдельных мест в низовьях". Слово энү(н) 'река' присутствует почти во всех юкагирских потанонимах. Образовано от тунг. йэнэ: йэнэ – река (тунг.-маньчж.); эвенк. јэндрэги, јэндэги – 'большая река', 'исток большой реки'. Диал. јэнэ, јэн(г)э, јэн(г)нэ – 'большая река', 'исток большой реки', 'река', 'высохший

ручей', 'овраг' (...). Сюда же относится русск. гидроним Лена (из линэ, йэнэ) – название, записанное первоначально в формах Елюенэ, Елюёнэ» [14].

Апеллятив эвенкийского языка бира «река» лег в основу следующих наименований: Быракан (эвенк. бира – «река» + аффикс -кан/-кян («маленький»), биракән – «речка, маленькая речка»; Бриндакит (як. *Бриндакит*). Образовано от эвенк. *бириндякиит* – *бира*+*ндя*+*киит*, где эвенк. *бира* – 'река'; Бырама (бира + аффикс имени прилагательного -ма).

Апеллятив «ручей» встречается в названии села Кысыл-Юрюйя от як. кыһыл 'красный, алый', үрүйэ 'ручей; речушка' [14].

Апеллятив «водоем» встречается в названии Кюёрелях, образованном от як. күөрэ 'неглубокий водоем в глухом лесу' [21] + аффикс принадлежности -лаах (-лээх), и топониме Юрэх-Кюёре.

Апеллятивы «исток, виска, протока» встречаются в топонимах Синск, Две Виски, Тебюляхский национальный наслег.

Синск. Як. сиинэ, сиэн, сээн, һээн – исток, виска; проток, соединяющий озеро с рекой; приток речки; речка, вытекающая из озера [4].

Две Виски. Виска (вис, виск, высь) – ручей, проток, река между озерами, проток из озера в реку; речка, берущая начало из озера и болота (озерная речка) и впадающая в реку, море. Значение праславянского корня -вис- можно трактовать как «разливаться», «течь», что на якутском языке означает протока. Висками на русском Севере издавна зовут протоки между озерами, ручьи, вытекающие из озера, перекопы, каналы между озерами. Следовательно, поселок получил свое название по месторасположению, поскольку расположен он близ двух проток [22].

Горла. Это метафоричный географический термин. В Восточной Сибири горло – проток при впадении в озеро или реку [22].

Чинеке. Образовано от эвенк. чиннекэ – 1. межозерная протока; 2. выемка, тонкое место предмета или чинака – 'искривление, кривизна'. Географический объект с изрезанной береговой линией [14].

Тебюляхский национальный наслег. Образовано от як. төбүлэх 'рукав реки, протока' (который изгибается и потом соединяется с главным руслом). Як. төбүлэх 'рукав реки, старое русло' [14].

Апеллятивы «залив, заводь» представлены в названиях Тенкели, Тенкя. В эвенкийском языке тэнгкэ – 'берег (террасовый с древесной растительностью, заливаемый во время летних наводнений)', в эвенском тэнгк или тэнгкэ – 'хвойный, густой лес, тайга' [4].

Хатырык-Хомо. Образовано от як. хатырык 'наружный покров ствола, стебля хвойных деревьев, древесная кора', хомо 'залив' [14].

Затон ЛОРПа. Образовано от русск. затон 1. Вдавшийся в берег речной залив, заводь. 2. Место стоянки и ремонта речных судов, обычно оборудованное в речном заливе [15].

Апеллятив «болото» встречается в следующих ойконимах.

Кутана. Образовано от эвенк. кута в значении «болото (торфяное), трясина» и -на – аффикса эвенкийского языка, образующего имена существительные собирательного значения [4]. Як. кута – 1. глубокое топкое болото с тонким слоем дерна на поверхности, трясина. Эвенк. кута – 1. торфяное болото, трясина; глина; 2. льды, выброшенные на берег во время ледохода [15].

Мар. Образовано от як. маар 'болотное, кочковатое пространство, поросшее кустарником, ивами, редкими деревьями' [16]. Мар-Кюэль образовано от як. маар (см. с. Мар), күөл 'озеро' [14].

Нюрба. Багдарын Сялбэ считает, что топоним Нюрба «самодийского происхождения, его дословный перевод „болотистая местность“. Нюр уводит нас далеко на запад, означает в финно-угорских языках 'болото'» [4].

Нуорагана. В составе этого ойконима топооснова нуора имеет два значения: 1. от як. – болото, грязь; 2. от як. – истоптанная грязь [23].

Моркока. По одной из версий, образовано от эвенк. мар 'моховое болото, поросшее кустарником', кок(а) 'зеленое, травянистое место' [15].

Апеллятив «брод» встречается в названиях сел Оленёк и Усть-Оленек, по одной из этимологических версий, от эвен. олон 'брод' [22].

Апеллятив «приток» (эвенк. витим – «приток») присутствует как в названии реки Витим, так и в образованном от него наименовании поселка. [15].

Апеллятив «полынья» в названии населенного пункта Оймякон представлен эвенк. һэйум, эйум – полынья; место, где зимует рыба в реке, эвен. һэйимчэн – полынья; водоем, не замерзающий зимой [4].

Апеллятив «устье» имеется в названиях многих ойконимов, в том числе гибридных, объединяющих слова разных языков: с. Устье, пгт. Усть-Куйга, пгт. Усть-Мая, с. Усть-Миль, пгт. Усть-Нера, с. Усть-Чаркы, с. Усть-Юдома, с. Усть-Ыныкчан, с. Усть-Янск. Усть – неизменная русская первая часть ойконима, от русск. устье – место слияния двух рек или впадения реки в озеро или море [22].

В образовании наименований населенных пунктов также участвуют топоосновы – иносказательные названия рек. Так, например, як. эбэ (бабушка, иносказательное название рек и других водоемов) обнаруживается в названиях Улахан-Эбэ (як. Улахан Эбэ), Тит-Эбэ (як. Тиит Эбэ), Эбэ (як. Эбэ). «Эбэ – дословно як. «бабушка», показывает сакральное отношение, почтение к речке» [24]. «Словом эбэ якуты почтительно называют крупные водоемы, потому что они в прошлом одухотворяли воду, как и небо, солнце, землю и считались священными» [22, с. 33]. Такую же роль сыграла топооснова юкагирского языка абуй со значением 'старшая сестра', абучиэ со значением 'бабка, бабушка' в образовании ойконима Абый. Доктор филологических наук, юкагир по национальности Г. Н. Курилов пишет, что второе, устаревшее, значение слова абучиэ 'бабка, бабушка' употребляется вместо 'озеро, река' и т. д. [25]. В юкагирско-русском словаре Г. Н. Курилова приводятся такие сведения об этом слове: устар., эвф. бабка, бабушка (употр. вместо «озеро», «река» и т. п. или вместо имени собств.) [25].

Признаки водного объекта в номинациях населенных пунктов

Гидронимами нередко становились имена прилагательные, содержащие в своем значении основной признак географического объекта. Якуты традиционно селились возле глубоких, не промерзающих полностью рек и озер, поскольку вода была необходима для жизни, содержания скота, обеспечивала транспортное сообщение, давала рыбные ресурсы для существования. Эвены и эвенки, кочевые народы, охотники, очень тонко и точно отмечали ту или иную особенность местности, водного объекта и давали им названия. Это было необходимо для ориентации в пространстве, определения места для ночевки, условий проходимости местности, возможностей охоты и рыбалки.

В топонимической системе Якутии были выявлены ойконимы, которые были образованы от гидронимов-прилагательных. Рассмотрим примеры такой топонимизации.

Диринг. Образовано от общетюрк. и як. диринг 'глубокий / глубина, глубь' [26].

Онёр. Образовано от як. он, онёр 'плодородный'. Село находится у большого озера Онёр (Онёр Эбэтэ Кыыс Тыгына). По легенде старожилы, озеру, которое изобилует рыбой (даже речной) и вокруг которого плодородная почва, дал название Дыгын Дархан (Информатор: Литвинцева Е.Н., 1959 г.р., уроженка Онерского наслега) [14].

Томмот. Переводится дословно с якутского языка как «незамерзающий» [4]. Название было дано по физико-географическим характеристикам местности – наличию теплых ключей, незамерзающих зимой.

Кюнде. Образовано от як. күндэ 1. блестящий, сияющий; 2. обособленная часть озера (БТСЯЯ, Т.IV: 646). Күндэ күөл – блестящее озеро / сияющее озеро [14].

Кемпендэй. «По мнению Багдарыына Сүлбэ, правильное писать Кэппэндээйи. Слово произошло от эвенк. кэпэ ‘распухнуть; покрыться пузырьками (о теле); вздуться (о реке)’, афф. -нга используется при названиях рек и озер, местностей по характерному для них наличию предмета, названного в основе слова; йи – тунг-маньчж. окончание, которое сейчас не используется» [4]. По мнению краеведа, учителя А. Е. Яковлева, названия реки Кимбядя и Кемпендэй схожи. Кимбядя переводится как «река, текущая вдоль высоких гор» [14].

В ойконимиконе Якутии встречаются наименования, образованные от гидронимов, в состав которых входят прилагательные «большой», «малый», «верхний», «нижний» и пр.

Большой Олёр. Образовано от гидронима – названия реки Олёр (левого притока Большой Чукочьей) и русск. прил. большой. Чукотский корень илир/элер ‘остров’ чаще встречается в названиях озер, но, вероятно, название было перенесено с озера на реку. Такое же название Илиргытгын ‘остров-озеро’ носит озеро между устьями рек Алазея и Большая Чукочьа [14].

Большой Хатыми. Образовано от гидронима – названия реки Хатыма и русск. прил. большой. Происходит 1. От слова «сата-ми» (иенгринский говор сатаа) – уметь, суметь. 2. «Чата» (верхнеалданско-зейский диалект) – 1) грязь, ил (на берегу); 2) глина (сланец); 3) каменный уголь; 4) горящие угли; 5) чата – название реки. 3. Чатами (подкаменно-тунг. диалект, его говоры) – обмазать. Берега и дно реки Хатыми во многих местах илистые, в бассейне реки имеется много озер и болот [14].

Большая Тоня. Образовано от русск. большой и слав. *topъ или *topnja, связанного с глаголом топить – место на водоеме, в котором ловят рыбу неводом.

Большой Нимныр. Образовано от гидронима – названия реки Большой Нимныр, правого притока Алдана [14].

Название водного объекта с прилагательными «верхний», «нижний», «средний» в своем составе имеют следующие топонимы: Верхневилуйск, Верхнеколымск, Верхнеколымский наслег, Верхняя Амга, Верхоянск, Нижнеколымск, Нижнеянск; Средне-Амгинский наслег, Среднеколымск.

Заключение

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. В совокупности такие факторы, как наличие значительного количества водных объектов, их наименования в Республике Саха (Якутия) и традиция народов селиться возле рек и озер оказали влияние на ойконимикон региона. Многие населенные пункты приобрели свои названия в процессе трансонимизации от гидронимов.

2. В образовании ойконимов путем трансонимизации служат названия практически всех крупных рек Якутии и озер, что связано с хозяйственной и культурной деятельностью проживающих на территории республики народов.

3. Среди аппеллятивов – гидрогеографических терминов, от которых были образованы гидронимы, а затем ойконимы, можно выделить следующие слова: озеро, река, ручей, водоем, исток, виска, проток, залив, заводь, болото, брод, приток, полынья, устье. В ойконимиконе Якутии они представлены на разных языках: русском, якутском, эвенском, эвенкийском, юкагирском.

4. Появлению наименований населенных пунктов также послужили топоосновы – иносказательные названия водных объектов (якутское эбэ ‘бабушка’, юкагирское абучиэ ‘бабка, бабушка’, иносказательно называющие реку), что может говорить о культурных традициях народов, в частности, о сакральном отношении

к реке, почитании водного объекта.

5. В ойконимикон Якутии входят такие наименования населенных пунктов, которые были образованы от гидронимов-прилагательных, обозначающих важный для поселившихся рядом с водоемом признак: глубокие, не замерзающие до дна реки или озера, плодородное, изобилующее рыбой озеро и пр.

Принятые сокращения:

общетюрк. – общетюркский, прил. – прилагательное, русск. – русский, эвенк. – эвенкийский, эвен. – эвенский, юкагир. – юкагирский, як. – якутский

Л и т е р а т у р а

1. Реестр зарегистрированных в АГКГН географических названий объектов на 25.08.2025 Республика Саха (Якутия) <https://kadastr.ru/services/gosudarstvennyy-katalog-geograficheskikh-nazvaniy/> (дата обращения: 12.09.2025).

2. Филькова А.Ю. Географические и лексические особенности топонимов РФ. *Вестник Казанского юридического института МВД России*. 2013;14(4):82-86.

3. Гриценко К.Ф. Названия рек и озер Якутии : Дис. ... к. филол. наук. Томск, 1967:350.

4. Багдарыын Сүлбэ. *Топонимика Якутии*: крат. науч.-поп. очерк. Якутск: Бичик; 2004:192.

5. Багдарыын Нь. С. Юкагирские и чукотские географические термины в топонимии бассейна реки Колыма. *Актуальные направления научных исследований: перспективы развития*: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 5 июня 2020 г.). Чебоксары: Интерактив плюс; 2020:22-28.

6. Меркель Е.В. Лексико-семантический анализ эвенкийских гидронимов Южной Якутии (номинация по свойствам и качествам топообъекта). *Филологические науки. Вопросы теории и практики*. 2017;78(12-3):141-143.

7. Самонова М.В. Семантические особенности гидронимов с компонентом-зоонимом Республики Саха (Якутия). *Казанская наука*. 2025. (1):376-378.

8. Андреева Т.Е., Афанасьева Е.Ф. Эвенкийские гидронимы в Республике Саха (Якутия) и Бурятии (семантический и этимологический аспекты). *Арктика XXI век. Гуманитарные науки*. 2021;2(24):30-38.

9. Алмазбек К.А. Концепт «река» как отражение самобытности народов Севера в гидронимии Оленёкского улуса Республики Саха (Якутия). *Алтаистика*. 2024;15(4):63-72. DOI 10.25587/2782-6627-2024-4-63-72.

10. Курилова С.Н. Концепт «река» как актуальная ментальная единица водного пространства ландшафтной концептосферы в лингвокультуре лесных юкагиров. *Арктика XXI век. Гуманитарные науки*. 2015;2(5):135-142.

11. Яковлева Л.А. Особенности гидронимов Южной Якутии на фонетическом уровне. *Успехи гуманитарных наук*. 2023;(6):58-64.

12. Варламов А.Н., Варламова Ю.А. Эвенкийские гидронимы верховьев р. Алдан. *Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова*. 2022;90(4):67-77. DOI 10.25587/SVFU.2022.70.56.008.

13. Слепцов Ю.А. Гидронимы эвенов Момского района Якутии (из полевых материалов). *Культура и цивилизация*. 2019;9(4-1):76-83.

14. Словарь топонимов Республики Саха (Якутия): населенные пункты, наслеги, улусы, районы. Якутск: Алаас; 2024:448.

15. Мурзаев Э.М. Топонимика и география. *Вестник МГУ*. 1963;(3):14.

16. Большой толковый словарь якутского языка: в 15 т. Т. VI: (Буквы Л, М, Н). Новосибирск: Наука; 2009:519.

17. География Якутии: учебник для 9 класса средней школы. Якутск: Бичик; 2004:300.

18. Большой толковый словарь якутского языка: в 15 т. Т. II : (Буква Б). Новосибирск: Наука; 2005:912.

19. Төрүт дойдум – Дуллукум; бастакы чааһа. Дьокуускай: Дани Алмас; 2011:160.

20. Бурыкин А.А. Иноязычная ономастика русских документов XVII–XIX вв., относящихся к открытию и освоению Сибири и Дальнего Востока России, как исторический источник: Диссер. ... д. и. н. Санкт-Петербург, 2011:476.

21. Большой толковый словарь якутского языка: в 15 т. Т. V: (Буква К: күөлэһис гын – кээчэрэ). Новосибирск: Наука; 2008:616.

22. Самсонов Н.Г. *Наши имена*. Якутск: Кн. изд-во, 1989:143.
23. Краткий историко-топонимический словарь происхождения названия Мегино-Кангаласского улуса и его населенных мест. Май; 2022.
24. Лебедева В.В., Яковлева Л.А. К вопросу о способах образования этнических топонимов Центральной Якутии. *Мир науки, культуры, образования*. 2018;1:394-395. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-sposobah-obrazovaniya-etnicheskikh-toponimov-tsentralnoy-yakutii/viewer> (дата обращения: 12.09.2025).
25. Курилов Г. Н. *Юкагирско-русский словарь*. Новосибирск; 2001:608.
26. Большой толковый словарь якутского языка: в 15 т. Т. III: (Буквы Г, Д, Дь, И). Новосибирск: Наука; 2006:844.

References

1. Registry of geographical names registered in the SCGN (State Catalogue of Geographical Names) as of 25.08.2025, Republic of Sakha (Yakutia) <https://kadastr.ru/services/gosudarstvennyy-katalog-geograficheskikh-nazvaniy/> [Accessed 12 September 2025] (in Russian).
2. Filkova AY. Geographical and lexical features of toponyms in the Russian Federation. *Bulletin of the Kazan Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia*. 2013;14(4):82-6 (in Russian).
3. Gritsenko KF. Names of rivers and lakes of Yakutia: Candidate's dissertation (Philology). Tomsk: 1967:350 (in Russian).
4. Bagdaryyn S. *Toponymy of Yakutia*. Yakutsk: Publishing House "Bichik"; 2004:192 (in Russian).
5. Bagdaryyn NS. Yukaghir and Chukchi geographical terms in the toponymy of the Kolyma River basin. *Current directions of scientific research: development prospects: materials of the XII International Scientific and Practical Conference*. Cheboksary: Publishing House "Interactive plus"; 2020:22-28 (in Russian).
6. Merkel EV. Lexico-semantic analysis of Evenki hydronyms of Southern Yakutia (nomination by properties and qualities of the topographic object). *Philological Sciences. Issues of Theory and Practice*. 2017;78(12-3):141-143 (in Russian).
7. Samsonova MV. Semantic features of hydronyms with a zoonym component in the Republic of Sakha (Yakutia). *Kazan Science*. 2025;(1):376-8 (in Russian).
8. Andreeva TE, Afanasyeva EF. Evenki hydronyms in the Republic of Sakha (Yakutia) and Buryatia (semantic and etymological aspects). *Arctic XXI Century. Humanities*. 2021;2(24):30-8 (in Russian).
9. Almazbek KA. The concept 'river' as a reflection of the identity of the peoples of the North in the hydronymy of the Olenyoksky District of the Republic of Sakha (Yakutia). *Altaistics*. 2024;15(4):63-72. DOI 10.25587/2782-6627-2024-4-63-72 (in Russian).
10. Kurilova SN. The concept 'river' as a relevant mental unit of the water space of the landscape conceptosphere in the linguoculture of the Forest Yukaghirs. *Arctic XXI Century. Humanities*. 2015;2(5):135-42 (in Russian).
11. Yakovleva LA. Features of hydronyms of Southern Yakutia at the phonetic level. *Advances in the Humanities*. 2023;(6):58-64 (in Russian).
12. Varlamov AN, Varlamova YA. Evenki hydronyms of the upper reaches of the Aldan River. *Vestnik of North-Eastern Federal University*. 2022;90(4):67-77. doi: 10.25587/SVFU.2022.70.56.008 (in Russian).
13. Sleptsov YA. Hydronyms of the Evens of the Momsky District of Yakutia (from field materials). *Culture and Civilization*. 2019;9(4-1):76-83 (in Russian).
14. Dictionary of toponyms of the Republic of Sakha (Yakutia): populated places, naslegs, uluses, districts. Yakutsk: Publishing House "Alaas"; 2024. 448 (in Russian).
15. Murzaev EM. Toponymy and geography. *Vestnik MGU*. 1963;(3):14 (in Russian).
16. Comprehensive explanatory dictionary of the Yakut language: in 15 vol. Vol. VI: (Letters L, M, N). Novosibirsk: Publishing House "Nauka"; 2009. 519 (in Russian).
17. Geography of Yakutia: textbook for the 9th grade of secondary school. Yakutsk: Publishing House "Bichik"; 2004. 300 (in Russian).
18. Comprehensive explanatory dictionary of the Yakut language: in 15 vol. Vol. II: (Letter B). Novosibirsk: Publishing House "Nauka"; 2005. 912 (in Russian).
19. My native land - My Dullyuk; Vol. 1. Yakutsk: Publishing House "Dani Almas"; 2011. 160. (in Yakut).
20. Burykin AA. Foreign-language onomastics of Russian documents of the 17th-19th centuries

related to the discovery and development of Siberia and the Russian Far East as a historical source: Doctor's dissertation (History). St. Petersburg, 2011:476 (in Russian).

21. Comprehensive explanatory dictionary of the Yakut language: in 15 vol. Vol. V: (Letter K). Novosibirsk: Publishing House "Nauka"; 2008. 616 (in Russian).

22. Samsonov NG. *Our names*. Yakutsk: Publishing House "Knizhnoye izdatel'stvo"; 1989. 143 (in Russian).

23. Brief historical-toponymic dictionary of the origin of the names of the Megino-Kangalassky District and its naslegs. Maya; 2022 (in Russian).

24. Lebedeva VV, Yakovleva LA. On the methods of formation of ethnic toponyms in Central Yakutia. *World of Science, Culture, Education*. 2018;1:394-5. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-о-sposobah-obrazovaniya-etnicheskikh-toponimov-tsentralnoy-yakutii/viewer> [Accessed 12 September 2025] (in Russian).

25. Kurilov GN. *Yukaghir-Russian dictionary*. Novosibirsk; 2001. 608 (in Russian).

26. Comprehensive explanatory dictionary of the Yakut language: in 15 vol. Vol. III: (Letters G, D, D', I). Novosibirsk: Publishing House "Nauka"; 2006. 844 (in Russian).

Сведения об авторах

ПЕЧЕТОВА Наталья Юрьевна – к. филол. н., доцент кафедры русского языка, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0003-0258-6554>, SPIN-код 5461-6120, e-mail: pechetovan@mail.ru

НИКАЕВА Татьяна Михайловна – к. филол. н., доцент кафедры русского языка, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-8977-5165>, SPIN-код: 8681-1826, WoS Research ID AAF-7392-2019, Scopus Author ID 317928, e-mail: elizarovat@mail.ru

About the authors

Natalya Yu. PECHETOVA – Cand. Sci. (Philology), Associate Professor of the Russian Language Department, Faculty of Philology, M.K. Ammosov North-Eastern University, Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-0258-6554>, SPIN-code: 5461-6120, e-mail: pechetovan@mail.ru

Tatyana M. NIKAEVA – Cand. Sci. (Philology), Associate Professor of the Russian Language Department, Faculty of Philology, M.K. Ammosov North-Eastern University, Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-8977-5165>, SPIN-code: 8681-1826, WoS Research ID AAF-7392-2019, Scopus Author ID 317928, e-mail: elizarovat@mail.ru

Вклад авторов

Печетова Н. Ю. – ресурсное обеспечение исследования, проведение исследования, редактирование рукописи

Никаева Т. М. – разработка концепции, методология, проведение исследования, создание черновика рукописи, редактирование рукописи.

Authors' contributions

Natalya Yu. Pechetova – resource provision for the study, conducting the study, editing the manuscript

Tatyana M. Nikaeva – concept development, methodology, conducting the study, creating a draft manuscript, editing the manuscript

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The authors declare no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Received 30.09.2025

Поступила после рецензирования / Revised 14.10.2025

Принята к публикации / Accepted 14.11.2025

УДК 81'44;811.512.157

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-199-205>

Оригинальная научная статья



Объекты-прототипы цветообозначений: типологический анализ на материале якутского, русского, финского и итальянского языков

А. В. Тимофеева

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,

г. Якутск, Российская Федерация

✉ aitalina0895@gmail.com

Аннотация

Статья представляет собой типологическое исследование объектов-прототипов основных цветообозначений ('черный', 'белый', 'красный', 'желтый', 'синий', 'зеленый') в разноструктурных языках: в якутском, русском, финском и итальянском. Актуальность работы обусловлена необходимостью изучения взаимосвязи между языковыми механизмами номинации цвета и культурно-экологическими факторами, влияющими на них, в частности для якутского языка, система цветообозначений которого недостаточно изучена. Цель исследования – выявление общих (универсальных) и специфических прототипических объектов. Ключевым понятием исследования является «объект-прототип» – культурно-когнитивный референт, выступающий эталоном для репрезентации цветового признака в языке. Объекты-прототипы якутского языка выявлены по их этимологии, словарным дефинициям и денотатным атрибутам, по остальным языкам данные взяты из доступных источников. Так, 63 прототипических объекта были систематизированы по тематическим группам (артефакты, части организма, пирогенные объекты, пища, природные объекты), затем они подверглись количественному анализу для получения объективных данных о доминирующих источниках цветоименования. Результаты исследования демонстрируют выраженную природоцентричность системы цветообозначений – природные объекты составляют 50,8% всех прототипов во всех четырех языках. Выявлены общие (универсальные) прототипы цветообозначений ('уголь' для черного цвета, 'снег' и 'молоко' для белого, 'кровь' и 'земляника/клубника' для красного, 'травы' для зеленого и 'небо' для синего), а также культурно-специфические референты. Установлена корреляция между различными природными условиями, типами хозяйственно-экономического уклада и характерами прототипических объектов. Определены промыслово-адаптивный (якутский язык), природно-аграрный (русский и финский языки) и гастрономически-эстетический (итальянский язык) типы лингвокультур, демонстрирующие связь языковых механизмов номинации цветообозначений с экологическими и социокультурными факторами. Так, промысловые «северные» культуры демонстрируют большую экологическую детерминированность в силу адаптации к суровым климатическим условиям, а «южная» итальянская культура отражает акцент на гастрономически-эстетическую ориентацию, характерную для средиземноморского региона с благоприятными экологическими условиями.

Ключевые слова: цветообозначения, объект-прототип, типологический анализ, языковые универсалии, этнокультурные особенности, номинация, цветовая категоризация, языковая картина мира, якутский язык, русский язык, финский язык, итальянский язык

Финансирование. Работа выполнена в рамках научного проекта РНФ «Языки и культуры народов Севера и Арктики РФ: комплексные социогуманитарные исследования (на основе анализа больших данных)» по соглашению № 25-78-30006 от 22.05.2025 г.

Для цитирования: Тимофеева А. В. Объекты-прототипы цветообозначений: типологический анализ на материале якутского, русского, финского и итальянского языков. *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 199–205. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-199-205

Prototypical objects in color terms: a typological study of Sakha, Russian, Finnish, and Italian languages

Aitalina V. Timofeeva

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation

✉ aitalina0895@gmail.com

Abstract

This article presents a typological study of prototypical objects for basic color terms ('black', 'white', 'red', 'yellow', 'blue', 'green') across structurally and genetically diverse languages – Sakha, Russian, Finnish, and Italian. The relevance of this research stems from the need to investigate the relationship between linguistic mechanisms of color naming and cultural-ecological factors, particularly for Sakha, whose system of color terms remains understudied. We aim to identify both universal and culture-specific prototypical objects. The core concept of the research is "prototypical object" – a cultural-cognitive referent that serves as a benchmark for representing a color feature in language. For Sakha, prototypical objects were identified through etymological analysis, dictionary definitions, and denotative attributes, while data for the other languages were drawn from available sources. Sixty-three prototypes were classified into thematic groups (artifacts, body parts, pyrogenic objects, food, objects of nature) and analyzed quantitatively to determine predominant color naming sources. The results reveal a nature-centric orientation – natural objects constitute 50,8% of all prototypes. Such objects as 'coal' for black, 'snow' and 'milk' for white, 'blood' and 'strawberry' for red, 'grass' for green, and 'sky' for blue were identified as universal. We also establish a correlation between environmental conditions, types of economic systems, and the prototypical objects: the hunting-adaptive type (Sakha), the nature-agrarian type (Russian and Finnish), and the gastronomic-aesthetic type (Italian). Whereas northern hunting cultures demonstrate ecological determinism through adaptation to extreme climates, Italian culture exhibits gastronomic-aesthetic orientation shaped by favorable Mediterranean environment.

Keywords: color terms, semantic prototypes, typological analysis, linguistic universals, ethnocultural features, naming, color categorization, linguistic worldview, Sakha language, Russian language, Finnish language, Italian language

Funding: This article was written with support from RSF "Languages and Cultures of the Peoples of the North and the Arctic of the Russian Federation: Comprehensive socio-humanitarian research (on the basis of big data)" (Agreement No25-78-30006 of 22.05.2025)

For citation: Timofeeva A. V. Prototypical objects in color terms: a typological study of Sakha, Russian, Finnish, and Italian languages. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 199–205. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-199-205

Введение

В статье приводится типологическое исследование прототипических объектов белого, черного, красного, желтого, синего и зеленого цветов в якутском, русском, финском и итальянском языках с целью определить возможные семантические универсалии и особенности восприятия цвета и процесса его наименования носителями разных лингвокультур.

Ключевым понятием исследования является объект-прототип – культурно-когнитивный референт, объект внеязыковой действительности, наиболее полно и ярко воплощающий тот или иной цветовой признак, соответственно, выступающий эталоном для репрезентации данного явления в языке [1, 2]. Для определения объектов-прототипов используются следующие методы [3]: а) по этимологии цветообозначений; б) по денотатным атрибутам типа як. *куба манган* (букв. лебедь + белый) 'белоснежный', где «эталон может быть задан самой внутренней формой

слова» [4, с. 80]; в) по словарным дефинициям (какие объекты реального мира используются авторами толковых словарей для определения того или иного цвета); г) по сравнительным конструкциям в различных языках («А как/словно/будто Х» в русском, «as A as X» в английском [5] и т. п.).

В якутском языке объекты-прототипы выявлены с помощью первых трех способов, однако для их верификации представляется необходимым проведение типологического анализа с привлечением данных разноструктурных и генетически неродственных языков. Для этого привлечены доступные материалы по русскому [6], итальянскому [7] и финскому [8] языкам, в которых данные феномены описаны. Выбор языков обусловлен их репрезентативностью для различных культурных и природных ареалов: русский язык представляет славянскую культуру, финский – схожий северный ареал, а итальянский – контрастный южный.

Выявленные объекты-прототипы черного, белого, красного, желтого, синего и зеленого цветов в якутском, русском, финском и итальянском языках приводятся в табл. Объекты, зафиксированные во всех языках, выделены жирным шрифтом.

Таблица

**Объекты-прототипы цветообозначений якутского,
русского, финского и итальянского языков**

Table

Prototypical objects in color terms of Sakha, Russian, Finnish, and Italian languages

| Цвет / Язык | Якутский | Русский | Финский | Итальянский |
|-------------|---|--|--|---|
| Черный | <i>хара</i> ‘черный’ | <i>черный</i> | <i>musta</i> ‘черный’ | <i>nero</i> ‘черный’ |
| | Уголь, смола | Уголь, сажа | Уголь, смоль | Уголь, чернила, черное дерево |
| Белый | <i>манан/мабан, урун</i> ‘белый’ | <i>белый</i> | <i>valkoinen</i> ‘белый’ | <i>bianco</i> ‘белый’ |
| | Снег, молоко, соль, лебедь, береза/береста, горностай, лед, кружево | Снег, молоко, мел | Снег, молоко, кость, известь, лен, лилия | Снег, молоко, мел, слоновая кость, мука, мрамор, пена |
| Красный | <i>кыһыл</i> ‘красный’ | <i>красный</i> | <i>punainen</i> ‘красный’ | <i>rosso</i> ‘красный’ |
| | Кровь, земляника, рассвет/закат, огонь, охра | Кровь, ягоды земляники, мак | Кровь, земляника, брусника, морошка, вино, медь, роза | Кровь, клубника, огонь, черешня, гранат, мак, петух, вареный рак, уголь, попугай, перец, помидор, индюк |
| Желтый | <i>араҕас/аранас, саһархай</i> ‘желтый’ | <i>желтый</i> | <i>keltainen</i> ‘желтый’ | <i>giallo</i> ‘желтый’ |
| | Желток, масло, лиса, лучина | Желток, золото, солнце, песок, колосья | Золото, песок, масло, одуванчик, лимон, мед, солома, горчица, зрелая морошка | Яичница, золотой цехин, масло, морковь, тыква |
| Синий | <i>күөх</i> ‘синий’ | <i>синий</i> | <i>sininen</i> ‘голубой/синий’ | <i>azzurro</i> ‘синий/голубой’ |
| | Небо, шелк | Небо, василек (современное) | Небо, василек, слива, фиалка | Небо, море |
| Зеленый | <i>күөх</i> ‘зеленый’ | <i>зеленый</i> | <i>vihrea</i> ‘зеленый’ | <i>verde</i> ‘зеленый’ |
| | Трава, канфа, шелк | Трава, листва | Трава, листва | Трава, листва |

Общие и специфические объекты-прототипы

Общим объектом-прототипом черного цвета во всех рассматриваемых языках является 'уголь'. Сходство демонстрируют якутский и финский языки, где эталоном черного цвета выступает 'смола', которая важна для традиционных ремесел обоих народов – як. *хара ыас* (букв. черная смола), применялась в качестве жевательной массы и антисептического средства, а смолокурение играло важную роль в хозяйстве и торговле финно-угорских народов [9].

Белый цвет имеет два общих прототипа для всех языков – 'снег' и 'молоко'. Эталоном выступают также минералы 'соль' (якутский) и 'мел/известь' (русский, итальянский), 'кость/слоновая кость' (финский, итальянский), флористические объекты ('береза' в якутском и 'лилия' в финском), одежда и ткани ('кружево' в якутском и 'лен' в финском). Только для итальянского языка зафиксированы объекты-прототипы 'мука', 'мрамор' и 'пена'; 'мука', вероятно, указывает на развитую гастрономическую традицию, 'мрамор' – скульптурное и архитектурное искусство, 'пена' – приморский ландшафт Италии. Специфика якутской лингвоцветовой картины мира маркируется фаунистическими объектами-прототипами 'лебедь' и 'горноста́й'. Кроме того, криогенный объект-прототип 'лед' отражает суровые климатические условия Севера.

В качестве универсалий красного цвета могут быть выделены прототипические объекты 'кровь' и 'земляника/клубника'. В целом растения, в частности ягоды и фрукты, часто выступают в роли объекта-прототипа ('земляника/клубника', 'мак', 'роза', 'брусника', 'морозика', 'черешня', 'гранат'). При этом обнаруживаются некоторые этнолингвистические особенности для отдельных языков: например, в итальянском культурно-маркированные объекты-прототипы связаны со средиземноморской гастрономической культурой ('перец', 'помидор', 'вареный рак' и др.). В якутском референты являются природными – 'рассвет/закат' (этап суточного цикла) и 'охра' (природный пигмент красного цвета). Судя по корпусным исследованиям современного якутского языка, як. *хаан* 'кровь' демонстрирует сочетаемость преимущественно с цветообозначением 'черный', чем с 'красным', однако в словарных дефинициях кровь выступает эталонным объектом для красного [10].

В число общих прототипов желтого цвета в исследуемых языках могут быть включены пищевые продукты ('яичный желток' в якутском, русском; 'масло' в якутском, финском и итальянском), а также 'золото', 'золотой цехин' в русском и финском. Финский язык характеризуется преобладанием флористических объектов, в том числе обусловленной североевропейской экосистемой ('зрелая морозика'). Преобладание гастрономических прототипов в итальянском языке ('яичница', 'морковь', 'тыква') отражает культурные доминанты средиземноморского региона.

Для зеленого цвета выявлена универсальная связь с базовыми фитонимическими концептами ('трава' – во всех языках, 'листва' – в русском, финском и итальянском языках), подтверждающее общечеловеческое восприятие растительного покрова как цветового эталона. В якутском языке зафиксированы артефакты – импортные ткани ('шелк' и 'канфа/китайский атлас'), служащие лингвистическим маркером исторических торгово-экономических контактов якутов с культурами Центральной Азии и Дальнего Востока [11].

Для всех языков общим объектом-прототипом синего/голубого цвета является 'небо', т. к. является доминирующим эталоном синего цвета в дневное время. Достаточно многочисленны флористические объекты: 'василек' в русском и финском – типичный полевой цветок умеренных широт, 'фиалка/сирень' в финском – культурные растения с постоянным синим цветом. В якутском языке зафиксирован 'шелк', при этом объекты-фитонимы отсутствуют, что, возможно, связано с ограниченным распространением синцветущих растений в арктической

зоне. Так, различия в объектах-прототипах синего/голубого цвета отражают прежде всего экологические условия: арктическая зона для якутского (дефицит растений синего цвета), прибрежные культуры для итальянского с объектом-прототипом 'море'.

В якутском языке отсутствуют такие типичные для других языков объекты-прототипы, как флористические объекты синего цвета, аграрные и пищевые объекты или они насчитываются в меньшем количестве. Уникальной чертой лингвоцветовой картины мира якутского этноса выступает наличие арктических природных референтов, включая криогенные ('лед') и фаунистические ('горностай') объекты-прототипы, характерные для северного климата.

Финская система прототипических объектов характеризуется расширенным спектром фитонимов. К примеру, дифференциация фитонимического прототипа 'морoshка' по степени спелости в финском языке (неспелая – для красного, спелая – для желтого) свидетельствует о значимости данной ягоды не только для североевропейской экосистемы, но и для национальной пищевой культуры. В целом финская лингвокультура демонстрирует смешанный промыслово-аграрный тип, где архаичные промысловые концепты ('смола', 'морoshка') сосуществуют с элементами аграрной культуры ('вино'), что отражает историческую переходную модель хозяйствования в условиях Северной Европы.

Лингвоцветовая картина русского языка характеризуется доминированием природных референтов, хозяйственно-бытовых объектов ('уголь', 'сажа'), и представляет собой аграрный тип с преобладанием фитонимов и продуктов земледелия ('колосья', 'мед'), сложившийся в целом благоприятных для сельского хозяйства умеренных широт.

Система объектов-прототипов итальянского языка формирует целостный гастрономически-эстетический тип, интегрирующий кулинарные доминанты средиземноморской культуры ('помидор', 'макароны', 'перец', 'вареный рак') с морским геокультурным ландшафтом ('пена', 'море') и художественными и строительными традициями ('мрамор'). Данная конфигурация отражает длительное развитие в условиях ресурсного изобилия Средиземноморья.

Классификация и статистическое распределение объектов-прототипов

На следующем этапе работы 63 объекта-прототипа были распределены по тематическим группам.

Группа «Артефакты» (10 объектов, 15,9%): предметы быта, созданные в процессе человеческой деятельности (кружево, лен, мрамор, золотой цехин, золото, солома, канфа, шелк, смола, чернила).

Группа «Части организма» (2 объекта, 3,2%): части живых организмов (кровь, кость/слоновая кость).

Группа «Пирогенные объекты» (4 объекта, 6,3%): объекты, связанные с разведением огня (уголь, сажа, лучина, огонь). Занимают промежуточное место между природными и антропогенными объектами.

Группа «Пища» (15 объектов, 23,8%): молоко, мука, соль, желток, масло, морковь, тыква, горчица, лимон, мед, вино, гранат, перец, помидор, вареный рак. Также располагаются в промежуточной зоне между природными и антропогенными референтами.

Группа «Природные объекты» (32 объектов, 50,8%) включает несколько тематических подгрупп: фауна (горностай, лебедь, лиса, индюк, петух, попугай), флора (береза/береста, лилия, листва, трава, мак, роза, василек, фиалка, черное дерево), ягоды (зрелая морoshка, брусника, земляника/клубника, черешня, слива), минералы и вещества (известь, мел, песок, охра, медь), природные явления и объекты (лед, пена, снег, солнце, огонь, море, небо, рассвет/закат).

Полученное распределение демонстрирует выраженную природоцентричность системы цветообозначений – природные объекты составляют более 50% всего списка прототипов. Выделение пирогенной группы подчеркивает фундаментальную роль огня в становлении человеческой цивилизации. Группы антропогенных (артефакты) и пищевых объектов маркируют этапы социокультурного развития, связанные с появлением ремесла, товарного обмена.

Заключение

Проведенный анализ позволил выявить ряд системных закономерностей в наименованиях цветообозначений черного, белого, красного, желтого, синего и зеленого цветов в якутском, русском, финском и итальянском языках.

В группу языковых универсалий, объясняющихся универсальностью общечеловеческого опыта, можно отнести: 'уголь' – для черного, 'снег', 'молоко' – для белого, 'кровь' и 'землянику/клубнику' – для красного, 'небо' – для синего и 'траву' – для зеленого цветов. Однако верификация универсальности прототипических объектов требует привлечения данных психолингвистических экспериментов и расширения языковой выборки.

Наиболее очевидной является установка на природоцентризм, однако ее конкретные реализации варьируются в зависимости от типа экосистемы. В северных лингвокультурах (якутской, финской) она проявляется в доминировании зооморфных и ботанических кодов ('горноста́й', 'моро́шка'), что отражает глубокую интеграцию жизненного уклада в локальную природную среду. В противоположность этому для южной культуры (итальянской) характерна гастрономическая доминанта, где эталонами цвета выступают продукты агрокультуры и средиземноморской кухни ('мука', 'перец', 'помидор', 'вареный рак'), что маркирует смещение акцента с дикой природы на освоенное, «окультуренное» пространство.

Выделяются хозяйственно-экономические уклады, нашедшие отражение в системе прототипов. Историко-культурный контекст также отражается в лексике, фиксирующей значимые для этноса промыслы и статьи торгового обмена: пушнина и импортные ткани (шелк) в якутском, смолокурение в финском, специи и художественные материалы (мрамор) в итальянском. Аграрная специфика русской и финской картин мира категоризируется через номинации, связанные с земледелием и пчеловодством (колосья, зерно, мед).

Проведенный анализ позволил выявить корреляцию между природными условиями, доминирующим типом хозяйственной деятельности этноса и характером его объектов-прототипов. На основе этого формулируются обобщенные типы лингвокультур: промыслово-адаптивный (якутский) и природно-аграрный (финский, русский) демонстрируют природоцентризм, а гастрономически-эстетический (итальянский) – смещение акцента на продукты земледелия и кулинарные традиции. Языковая картина мира северных народов (якутского, финского) демонстрирует большую экологическую детерминированность как результат адаптации к суровым климатическим условиям, чем южная итальянская лингвокультура, отражающая культурно-эстетическую ориентацию, характерную для благоприятных климатических условий.

Л и т е р а т у р а

1. Rosch E. Natural categories. *Cognitive Psychology*. 1973;4:328-350.
2. Вежбицкая А. *Язык, культура, познание*. Москва: Русские словари; 2023:416.
3. Tribushinina E. Cognitive Reference Points: Semantics Beyond the Prototypes in Adjectives of Space and Colour. Doctor's dissertation (Philosophy). Leiden: 2008:454.
4. Рузин И.Г. Когнитивные стратегии именования: модусы перцепции (зрение, слух, обоняние, вкус) и их выражение в языке. *Вопросы языкознания*. 1994;(6):79-100.
5. Philip G. Connotation and collocation: A corpus-based investigation of colour words in English and Italian. Doctor's dissertation (Philosophy). Birmingham: 2003:384.
6. Кульпина В.Г. *Лингвистика цвета: Термины цвета в польском и русском языках*. Москва: Московский Лицей; 2001:470.
7. Чельшева И.И. Система цветообозначений итальянского языка. *Наименования цвета в индоевропейских языках: Системный и исторический анализ*. Москва: КомКнига; 2007:243-267.
8. Братчикова Н.С. Цветовая картина мира в финском и русском языковом сознании. Дис. ... д. филол. н. Москва: 2007:349.
9. Шахнович М.М. Позднесредневековое смолокурение на озере Верхнее Куйто. К вопросу о «лопарских древностях» в Западном Прибеломорье. *Труды Кольского*

научного центра РАН. Гуманитарные исследования. 2022;13(2):130–141. DOI:10.37614/2307-5252.2022.2.13.22.010.

10. Тимофеева А.В. Базовые цветообозначения в якутском языке в сопоставлении с монгольским и русским: корпусный анализ сочетаемости. *Арктика XXI век*. 2025;(3):94–112. DOI:10.25587/2310-5453-2025-3-94-112

11. Якуты (Саха). Москва: Наука; 2012:599.

References

1. Rosch E. Natural categories. *Cognitive Psychology*. 1973;4:328–350 (in English).
2. Wierzbicka A. Language, culture, cognition. Moscow: Publishing House “Russkie slovari”; 1996:416. (in Russian).
3. Tribushinina E. Cognitive Reference Points: Semantics Beyond the Prototypes in Adjectives of Space and Colour. Doctor’s dissertation (Philosophy). Leiden: 2008:454 (in English).
4. Ruzin IG. Cognitive naming strategies: perception modes (vision, hearing, smell, taste) and their expression in language. *Voprosy Jazykoznanija*. 1994;(6):79–100. (in Russian).
5. Philip G. Connotation and collocation: A corpus-based investigation of colour words in English and Italian. Doctor’s dissertation (Philosophy). Birmingham: 2003:384 (in English).
6. Kul’pina VG. *Color linguistics: Color terms in Polish and Russian*. Moscow: Publishing House “Moskovskii Litsei”; 2001:470 (in Russian).
7. Chelysheva II. System of color terms in Italian. *Color terms in Indo-European languages: Systematic and historical analysis*. Moscow: Publishing House “KomKniga”; 2007:243–267 (in Russian).
8. Bratchikova NS. Color worldview in Finnish and Russian linguistic consciousness. Doctor’s dissertation (Philology). Moscow: 2007:349 (in Russian).
9. Shakhnovich MM. Late medieval tar production at Lake Verkhneye Kuyto. To the question of “Loparian antiquities” in the Western White Sea region. *Transactions Kola Science Centre. Humanitarian studies*. 2022;13(2):130–141. (in Russian). DOI: 10.37614/2307-5252.2022.2.13.22.010.
10. Timofeeva AV. Basic color terms in Yakut language in comparison with Mongolian and Russian: corpus analysis of collocations. *Arctic XXI Century*. 2025;(3):94–112. (in Russian) DOI: 10.25587/2310-5453-2025-3-94-112.
11. Yakuty (Sakha). Moscow: Publishing House “Nauka”; 2012:599 (in Russian).

Сведения об авторе

ТИМОФЕЕВА Айталина Владимировна – м. н. с. Международной научно-исследовательской лаборатории «Лингвистическая экология Арктики», ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», г. Якутск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-3310-942X>, e-mail: aitalina0895@gmail.com

About the author

Aitalina V. TIMOFEEVA – Junior Researcher. Arctic Linguistic Ecology Lab. M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-3310-942X>, e-mail: aitalina0895@gmail.com

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The author declares no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Submitted 08.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised 21.11.2025

Принята к публикации / Accepted 01.12.2025

УДК 811.512.155;81'367.335

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-206-217>

Оригинальная научная статья



Полипредикативные конструкции сравнения и сопоставления в шорском языке

И. В. Шенцова

Институт филологии СО РАН, г. Новосибирск, Российская Федерация

✉ ivshen@yandex.ru

Аннотация

На материале языка шорцев, малочисленного коренного народа Сибири, относящегося к тюркской семье, проведено исследование сложных предложений, содержащих компаративные предикативные сочетания. Актуальность работы обусловлена отсутствием описания компаративных отношений в полипредикативном синтаксисе шорского языка. Целью данной работы является системное представление шорских компаративных полипредикативных конструкций. В задачу исследования входит выявление сложных предложений с предикативной компаративной частью из шорских текстов, определение семантики и функций компаративной части предложения, классификация структур. В качестве основного метода исследования послужили структурно-семантический и функциональный анализы. Научная новизна работы заключается в комплексном освещении проблемы синтаксической компаративности. Шорские компаративные полипредикативные конструкции реализуются как конструкции сравнения и конструкции сопоставления, имеющие собственные коммуникативные задачи и получающие воплощение в определенных моделях. В результате проведения структурно-семантической классификации фонда сложных предложений в шорском языке выявлены модели сложных предложений с компаративным компонентом, описаны их структурные схемы. В перспективе полученная компаративная парадигма может послужить основой для разработки раздела сопоставительного синтаксиса тюркских языков. Результаты исследования имеют практическую значимость для развития шорского литературного языка, системы которого находятся в стадии кодификации. Модели полипредикативных конструкций, выявленные на материале шорского языка, могут быть включены в общий фонд паттернов компаративных структур.

Ключевые слова: компаративные отношения, сравнение, сопоставление, полипредикативные конструкции, структурно-семантический анализ, функциональный анализ, синтаксическая компаративность, сложные предложения, алтайский язык, шорский язык

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки

Для цитирования: Шенцова И. В. Полипредикативные конструкции сравнения и сопоставления в шорском языке. *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 206–217. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-206-217

Original article

Polypredicative simile and collation constructions in the Shor language

Irina V. Shentsova

Institute of Philology of the Siberian branch of the Russian Academy of Sciences,
Novosibirsk, Russian Federation

✉ ivshen@yandex.ru

Abstract

A study of complex sentences containing comparative predicative combinations has been carried out on the base of Shor, the language of a Siberian indigenous people belonging to the

Turkic group. The aim of the work is a systematic presentation of the Shor polypredicative comparative constructions in order to fill the gap. To single out complex sentences with a comparative predicative part in them from the Shor texts, to define the semantic function of the comparative part, to systematize the material in the form of patterns have been the current tasks. Structural, semantic and functional analysis served as the main research method. The scientific novelty of the work lies in the comprehensive coverage of the problem of syntactic comparativity. The Shor polypredicative comparative constructions are implemented as simile constructions and collation constructions. These ones fulfill different communicative tasks and are embodied in certain patterns. As a result of the structural and semantic classification of the stock of complex sentences in the Shor language, sentence patterns with a comparative component have been identified, the structural patterns of which form a syntactic paradigm. As for a research perspective the resulting patterns can serve as the basis for a section of the Turkic comparative syntax. The results of the study are of practical importance for the development of the Shor literary language, the systems of which are under codification. The patterns of polypredicative constructions identified in the Shor language can be included in the general fund of comparative structure patterns to represent specific language features.

Keywords: comparative relations, simile, collation, polypredicative constructions, structural-semantic analysis, functional analysis, syntactic comparativeness, complex sentence, Altai language, the Shor language

Funding. No funding was received for writing this manuscript

For citation: Shentsova I. V. Polypredicative simile and collation constructions in the Shor language. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 206–217. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-206-217

Введение

В современном обществе активно развиваются информационные системы, семантическая база которых направлена на полный охват концептуальной сферы коммуникации. Понятийные области, составляющие концептосферу социума, в практике лингвистического анализа рассматриваются в качестве функционально-семантических полей, характеризующих семантическую сторону языка. Тема данной статьи относится к сфере компаративности, которая отражает одну из интеллектуальных операций человека – сравнение. Понятие «компаративный» относится к области языковых средств, выражающих сравнение [1]. Таким образом, термин «компаративный» выступает гиперонимом, охватывающим комплекс значений. Ядерным средством выражения сравнения являются синтаксические единицы – компаративные конструкции.

Структура компаративной конструкции определяется как бином, т. е. построение из двух частей [2]. Одна часть указывает на феномен – тему высказывания, а другая часть является образом (эталонном, стандартом сравнения), который характеризует тему. Для каждой из частей сравнительной конструкции предлагается использовать термин «компарат» [3].

Компаративная конструкция реализуется в пределах простого и сложного предложения. В тюркских языках в составе простого предложения ядерная часть конструкции – сочетание имени существительного (или местоимения), сопровождаемого служебным элементом (аффиксом или послелогом), служащие эталоном сравнения, выполняют типовые синтаксические функции [4–6].

В шорском языке в простом предложении компаративное сочетание, характеризую субстантивный член предложения, выполняет функцию определения, функцию именного сказуемого (или именной части составного сказуемого), а, характеризуя процессный член предложения, – функцию обстоятельства образа действия [7].

В сложном предложении роль компаратов выполняют части предложения. В предложении с субординативной связью тематическим компаратом является главная часть предложения, а компаратом-эталонном – зависимая часть. В предложении с координативной связью тематическая и компаративная части находятся в отношениях альтернативности.

В работах по синтаксису сложного предложения в тюркских языках в ряду придаточных выделяются сравнительные придаточные предложения [8]. В других работах сравнительные придаточные предложения разделяются на обстоятельственные сравнительные и определительные сравнительные [9–10]. В работе [11] рассматриваются придаточные сопоставительные предложения. Данными о рассмотрении компаративных отношений между координативными частями сложного предложения мы не располагаем.

Кроме разработок, касающихся структуры и синтаксических функций компаративных сочетаний, в современных исследованиях проводится анализ их семантических функций. Так, в обзоре теории М. Хаспельмата и О. Бухгольца в работе [12] отмечается два функционально-семантических типа конструкций сравнения: конструкции равенства и конструкции неравенства. Конструкции неравенства базируются на компонентах конструкций, обозначающих степени сравнения. Конструкции равенства подразделяются на симилиативные (*similative*) и эквативные (*equative*). Их различие заключается в том, что эквативы выражают общую степень качества, в то время как симилиативы обозначают подобие, общность образа глагольного действия.

В работе по шорскому языку [13] средства выражения сравнения рассматриваются в разных разделах грамматики. Основное внимание в других работах уделяется описанию служебных слов и некоторых аффиксов, служащих операторами сравнения. В статье [7] отмечается, что в качестве функциональной компаративной структуры в шорском языке используется часть сравнительной конструкции: «имя или местоимение (эталон сравнения) + служебный показатель (оператор сравнения)». В простом предложении такое именное компаративное сочетание выполняет функции определения, именного сказуемого (или его части), обстоятельства образа действия.

В шорском языке функционируют и другие компаративные сочетания, а именно сочетания, включающие предикативный элемент (причастие): «имя или местоимение + причастие + оператор сравнения». В традиционных тюркских грамматиках предложения с двумя (и более) предикативными узлами рассматриваются как сложные предложения [9, 10, 13]. Подобные структуры, характерные для синтаксиса алтайских языков, относятся к полипредикативным предложениям с отношениями субординации (подчинения) и координации (сочинения) [14, 15].

Шорские компаративные модели формируют два структурно-семантических ядра полипредикативной компаративности: модели сравнения и модели сопоставления. Разграничение шорских сравнительных и сопоставительных конструкций согласуется с результатами исследований в русском и в алтайском языке [2, 16]. Описание шорских моделей сравнения и сопоставления в условиях полипредикации составило содержание данной статьи.

Полипредикативные конструкции сравнения

В шорском языке компаративное предикативное сочетание в качестве части сложных предложений с субординативной связью выполняет синтаксические функции определения, обстоятельства образа действия, дополнения. Общая семантическая функция компаративного сочетания – характеристика тематической части предложения.

Компаративная часть сложного предложения – определение (атрибут). Предикат атрибутивной компаративной части формируется причастием на *=ган* (а также его акциональной формой *=чатқан*) или причастием на *=р / =нас*. Синтаксическая связь функциональных частей в таком предложении – препозитивное примыкание.

Компаративный атрибут с предикативным узлом – причастием на *=ган / =чатқан* – указывает на образ, характеризующий члена главной части предложения. Признак сравнения является имплицитным. Так, компаративный атрибут *қан чаптырган* ‘кровью покрытый’ характеризующий слово *наақ* ‘щека’, указывает на румянец

(что является признаком хорошего здоровья):

Қартығадығ қарақтығ, қан чаптырған наақтығ оолақ тууб-алды [17, с. 142] ‘Мальчик, с глазами, как у ястреба, со щеками, (словно) кровью покрытыми, родился’. В конструкции компаративное предикативное сочетание является атрибутом субъекта главной части предложения:

$\{S^2 - P^2 = \text{ған}\} \rightarrow (S^1 - P^1 \text{fin})$.

Предикативный атрибут может содержать сравнение «имя + оператор», например: *от чилеп кыйчитқан қара қарақтары* ‘как огонь сверкающие, черные глаза’ [18, с. 84]. В таких структурах анализируются особенности именного компаративного сочетания [7].

Другая модель с компаративным атрибутом – причастием на $=p$ / $=\text{нас}$, реализуется в двух вариантах. В одном варианте компаративный атрибут основан на причастии с показателем $=p$, а главный предикат используется в отрицательной форме. Компаративный атрибут характеризует подлежащее главной части сложного предложения:

Адай чалғар / қан қалбады; саасқан қағар / эт қалбады [17, с. 114], дословно: ‘Собака лизать будет / кровь не осталась; сорока клевать будет / мясо не осталось’ (от тела побежденного врага ничего не осталось). Схема модели: $\{S^2 - P^2 = p\} \rightarrow (S^1) - P^2 \text{fin}_{(\text{neg})}$.

Компаративный атрибут с причастием на $=\text{нас}$ предполагает положительную форму предиката главной части:

Күргуннуг-даа қуш учуғуш шықпас / күн полча ‘Имеющая крылья птица не взлетит, / день существует’ (день пиршества характеризуется состоянием обевшихся птиц) [17, с. 126–127]. Схема модели: $\{S^2 - P^2 = p\} = > (S^1) - P^2 \text{fin}$.

Предложения, реализующие атрибутивные модели на базе компаративного предикативного сочетания, приобрели свойство «застывших оборотов» и используются в фольклорных текстах [9–19].

Компаративная часть сложного предложения – обстоятельство. В функции предиката обстоятельственной компаративной части выступают: форма деепричастного типа на $=\text{ғанче}$, а также причастие на $=\text{ған}$ / $=\text{чатқан}$ + оператор сравнения.

Компаративный смысл зависимой части сложного предложения с предикатом на $=\text{ғанче}$ устанавливается на основе тропа (метафоры и др.). Маркером сравнения служит аффикс $=\text{че}$ в составе формы на $=\text{ғанче}$, который в именных компаративных сочетаниях является самостоятельным элементом. Рассмотрим предложение, которое представляет собой эпическую формулу, состоящую из двух параллельных предложений:

Эжикте ит чабалы / қузуруғу патқанче / себирди. Чабал кижиниң қулағы / пашқа патқанче / себирди [17, с. 140], дословно: ‘У дверей худая собака / ее хвост до вдавливания (в тело) / разжирел. Худого человека уши / до вдавливания в голову / разжирили’.

Темой высказывание первого параллельного предложения является его главная часть – *ит чабалы <...> себирди* ‘худая собака разжирела’. Обстоятельство, выраженное компаративным предикативным сочетанием, указывает на меру (степень) проявления предикативного признака главного предиката: «Разжирела насколько? – До того, что хвост заплыл (жиром)». Компаративное обстоятельство содержит тропы (гиперболу и метонимию). Структура второго параллельного предложения подобна первой. Схема предложений: $(S^1) - \{S^2 - P^2 = \text{қанче}\} \rightarrow (P^1 \text{fin})$.

Компаративное обстоятельство с предикатом – причастием на $=\text{ған}$ / $=\text{чатқан}$ и оператором сравнения, в зависимости от формы главного предиката, реализует значение тождественного образа действия или действия, уподобляемого другому, похожему, действию с оценкой достоверности.

Шорские предложения, в которых компаративная часть интерпретируется как «недостоверное сравнение», используются в описаниях, отражающих субъективное восприятие автора высказывания:

Чарганаттар, небе чидир салып тилепчатқан чилеп, учузуш чөрчалар [18, с. 95] 'Летучие мыши сновали так, как будто искали свою потерю'. Схема варианта модели: $(S^1) - \{S^2 - P^2 = \text{ган} / \text{=чатқан} + \text{oper}\} \rightarrow (P^1 \text{fin})$.

Компаративная часть сложного предложения – дополнение. Компаративное предикативное сочетание в сложном предложении может занимать позицию актанта предиката главной части, т. е. являться аналогом придаточного изъяснительного. Структуры полипредикативных конструкций актантного типа в шорском языке описаны в работе [20], в которой указывается, что между частями полипредикативной конструкции дополнительного типа устанавливаются модус-диктумные отношения, предикат главной, модусной, части выражается глаголом оперирования информацией.

Предикативный актант в шорском языке может выражать компаративный смысл, сопровождаемый значением нереальности. В семантически и функционально близких (т. е. в изъяснительных компаративных) конструкциях русского языка, отмечается наличие нереальной модальности в виде элементов необъективности, неточного знания, неуверенности, сомнения и др. [16, с. 475]. В тюркских языках значение нереальности («кажмости») в компаративных конструкциях сосредоточено в форме модально-компаративного предиката [21].

В шорских полипредикативных конструкциях «дополнительного типа» компаративный предикативный актант представляет собой компарат-эталон, характеризующий тематическую ситуацию, которую имплицитно говорит говорящий. В этих конструкциях тематическая ситуация не вербализована, ее можно трактовать как фразу 'настоящая ситуация такова'. В структуре высказывания разворачиваются логические компоненты: диктум состоит из имплицитной реальной ситуации и ее вербализованной характеристики, обозначаемой компаратом-эталон. В части «модус» находится главный предикат, выраженный глаголом информации. Шорские полипредикативные конструкции с компаративным актантом реализуются в двух моделях.

В следующем примере сравнительная конструкция включает диктум (компаративный предикативный актант) и модус (главный предикат – инфинитная форма глагола мысли). Заключительная координативная часть предложения находится вне сравнительных отношений:

«Силерге санарга, пееде чадарга кудай перген ушкаш, ол черде рай қадарчазаар» [18, с. 85] 'Вам думается, так жить бог будто приказал (букв. 'дал'), в той земле рай ждете'. Схема: $(S^1 - P^1 \text{inf}) \leftarrow \{S^2 - P^2 = \text{ган} + \text{oper}\}$.

Модель, представленная структурой из диктумной пропозиции – образа ситуации (выражаемой компаративным актантом) и модусной пропозицией – суждением (обозначаемым главным предикатом), показана в примерах с глаголом *пилдир* = 'быть воспринятым', 'опознаваться', 'казаться' (представляющего собой залоговую форму глагола *пил* = 'знать'). Схема модели: $\{S^2 - P^2 = \text{ган} + \text{oper}\} \rightarrow (P^1 \text{fin})$:

Қоллыг путтыг чес ома черинең урул тўшкен шени пилдирди 'Казалось, будто медный курган с отрогами и ущельями, разрушаясь-осыпаясь, упал' [17, с. 224–225].

Показатель сравнения *че*, используемый в именных компаративных сочетаниях как отдельный компонент конструкции, в глагольных формах рассматривается в составе аффикса *=қанче / =ганче*:

Чарыла куруп ағашқа чажар келип пўр өскенче пилдирди; көк өлең өспеен черде көк өлең өзүрүп, чарык үннүг торчук қағышқанче пилдирди 'Можно было видеть, как на высохших, растрескавшихся деревьях, блистая, листья вырастали. На земле, не имевшей травы, зеленые травы друг за другом появлялись; казалось, будто громкоголосый пел соловей' (эффект от звучания медной трубы) [17, с. 198–199].

Структура шорских полипредикативных конструкций сравнения совпадает со структурой сложных предложений субординации. На компаративный смысл конструкции указывают формы предикатов с оператором сравнения в моделях «компарат-эталон в роли обстоятельства» и «компарат-эталон в роли дополнения».

Компаративный смысл модели «компарат-эталон в роли определения» в полипредикативных конструкциях выявляется на семантической основе, т. е. определяется по наличию тропа в компаративной части предложения. Вид компаративной семантики конструкций сравнения – симулятивная, указывающая на характеризацию тематического компарата на основе уподобления.

Полипредикативные конструкции сопоставления

Конструкции сопоставления формируются на базе бипредикативного предложения, одна из частей которого играет роль компарата, называющего актуальную (тематическую) ситуацию, а другая обозначает ситуацию, альтернативную ей.

Анализ семантики отношений между пропозициями позволяет выделить следующие значения сопоставительных конструкций: приравнивание ситуаций; дифференциация ситуаций; предпочтительность одной ситуации другой; замещение одной ситуации на другую в результате выбора; указание на соразмерность качественных признаков двух ситуаций.

Общая компаративная семантика конструкций сопоставления – «установление наличия или отсутствия равенства». Это значение воплощается в семантических вариантах: тождественность ситуаций (подтверждаемая или отрицаемая); равная вероятность осуществления каждой из двух ситуаций при выборе или замещении одной из них, равномерность состояния или развития двух разных ситуаций.

В описании моделей сопоставительных конструкций учитывается порядок следования пропозиций и наличие элементов, формирующих специфику конструкции (грамматических показателей, служебных слов, маркирующих лексем). Формулы конструкций представлены инвариантными моделями. Стержень модели – семантическая функция компаративного предикативного сочетания, составляющего часть сложного предложения.

Компаративная часть – отождествляемый альтернант. Конструкции реализуются в двух моделях, отличающихся модальной характеристикой. В одной модели констатируется равенство ситуаций, а другая модель содержит смысл «уподобление одной ситуации другой».

Модели конструкций со значением констатации равенства компарата и его альтернанта реализуются на базе соположения двух простых предложений с финитными предикатами. Причина соединения в одном высказывании двух пропозиций, обозначающих денотативно гетерогенные ситуации, объясняется наличием в них сигнификативного признака, объединяющего их. Так, в нижеследующем предложении тематическая часть высказывания *чагыс кижжи кижидең қортуқ* ‘одинокий человек людей боится (букв. боязлив)’ содержит импликацию «не имеющий родственников человек может подвергнуться недружественным действиям других людей». Эта ситуация сопоставляется с образом отдельно стоящего дерева, которое, не имея защиты, предоставлено неблагоприятному воздействию окружающей среды:

Чагыс агаи салгыннаң қортуқ, чагыс кижжи кижидең қортуқ ‘Одинокое дерево ветра боится, одинокий человек людей боится’ [17, с. 348].

Ситуация *қалар чонга мал өс=пес* ‘у рода *калар* скот не водится (букв. не растёт)’ выражает отсутствие условий для разведения скота в таежных условиях у каларцев. Признак «отсутствие условий» обнаруживается и в содержании альтернативной части высказывания:

Қабырға черге қар чуқпас, қаларға (қалар чонга) мал өспес [17, с. 348] ‘На косогоре снег не держится, у рода *калар* скот не водится’.

В приведенных примерах отрицательные предикаты формируют содержание отдельной ситуации и не служат для отрицания идеи уподобления этой ситуации другой, описываемой в данном высказывании: $\{S^1 - P^1_{neg}\} = (S^2 - P^2_{neg})$. Привлечение приема отрицания служит стилистическим целям.

Модель «уподобление одной ситуации другой», как и модель констатации равенства, основана на двух пропозициях. Пропозиция, содержащая темати-

ческий компарат, обозначает реальную ситуацию. Пропозиция с компаратом-альтернантом описывает ситуацию, ассоциативно связанную с реальной.

Основой компаративной части предложения является особая форма предиката, который состоит из причастия смыслового глагола и оператора сравнения, принимающего грамматические показатели. Грамматические показатели 3 лица нулевые для предиката в нефинитной позиции, а также в финитной позиции для настоящего времени.

Модально-компаративный предикат настоящего времени в финитной позиции спрягается: < ... >, *пайагы ла түби чоқ орага түжибисчатқан ошқаш*=сым (1л. ед. ч.) [18, с. 82] ‘<Я свои глаза зажмурил, голова моя склонилась>, все в ту же яму я опускаюсь будто’. Личные показатели присоединяются только к оператору *ошқаш*, но не к *шени* или *чилеп*.

В финитной позиции модально-компаративный предикат в других временных формах присоединяет вспомогательные глаголы *пол*= ‘быть’ или *тилдир*= ‘казаться’. Примеры:

Меең чүрегимге пычақ қазалған шени полбысты; позымга шенинең эртизе аар тилдире перди; чүрегим ноога-ноога қыза туттурчытқан ушқаш, қарағымнаң, тезе чаи тегбеен түшти [18, с. 82], дословно: ‘В мое сердце нож воткнувшийся будто стало; мое трудно прожитое время представилось; сердце мое сжалось, как будто, из глаз слезы без остановки потекли’.

Глагол *тилдир*= ‘казаться’ включен в состав модально-предикативной формы как служебный компонент, этим он отличается от роли в качестве главного предиката в модусной части сложного предложения с диктумом – компаративным актантом. Пример:

Писке ле угарга, тегри шатлаган шени полды, эбуре қара порас түшкен чилеп тилдирди <...> ‘Только мы услышали (его грубые окрики), небо словно загредело, кругом черный туман опустился, как будто показалось’ [18, с. 84].

Расположение тематической и компаративной частей внутри сложного предложения обусловлено логикой высказывания:

Қыйғызы меең қулагымга молат чилеп сыңырап эрт парды, қыра ишти салғын түшкен шени полды – шымыл парды [18, с. 84] ‘Ее крик в мои уши звоном стали проник (букв. как сталь, звеня, проник), на пашне как будто ветер промчался – (и все) стихло’. Модель $(S^1 - P^1 \text{ fin}) \leftrightarrow \{S^2 - P^2 \text{ fin}\}$.

Суг қаштарында пайагы ла сузақ-асқырлар ағарыш чөрчатқан ушқаш=0 (3SG), *кошта келе перзен, тезе, көбүктер ық чөрчалар* ‘Вдоль берега реки как будто белели утки, но, если подойти поближе, то (это) плыла пена’ [19, с. 95]. Модель $\{S^2 - P^2 \text{ inf}\} \leftrightarrow (S^1 - P^1 \text{ fin})$.

Отметим, что модально-компаративный предикат может быть реализован в простом предложении. Реальная ситуация в этом случае отражена в широком контексте.

Компаративная часть сложного предложения – дифференциальный альтернант. Модели конструкций со значением дифференциации компаратов-альтернантов реализуются на базе сложных предложений с противительными отношениями. Части высказывания соединяет союзное слово *тезе* ‘однако’ (< условное наклонение глагола *те*= ‘говорить’) или синонимичное сочетание *теп, саназа* ‘говоря, если подумать’.

Первая часть сложного предложения называет ситуацию, представляющую собой художественный образ другой, реальной, ситуации, составляющей вторую часть высказывания. Тождественность двух денотативных ситуаций устраняется при помощи утверждения реального факта или отрицания реальности процесса, обозначаемого компаратом-альтернантом:

Қара тубан аразында ийги тайғаң пажы қағышча, тезе, ийги алып қарбаишчаттыр [17, с. 114] ‘Среди черного тумана двух гор вершины (друг о друга) ударяются, однако, (это) два богатыря сражаются’.

Компаративные части конструкции дифференциации могут быть выражены именными предложениями:

Тириг – тезе, позу чоқ; ѓлген – тезе, сѓгѓ чоқ [17, с. 108], дословно: ‘Жива [если], однако, самой нет; мертвая [если], однако, костей нет’. Сопоставление ситуаций основано на образах: «живой человек – равно его присутствию», «мертвый человек – равно наличию его останков». Вариант модели дифференциации: $\{S^1 - (P^1)\} \rightarrow, тезе, \leftarrow (S^2 - P^2_{(neg)})$.

Компаративная часть сложного предложения – преференциальный альтернант. В конструкции со значением преференции обе ее части имплицитно равную возможность реализации ситуаций, однако актуальный (тематический) компарат обозначает ситуацию осуществления выбора.

Стержневым элементом части сложного предложения, играющего роль компарата-альтернанта, является форма на *=ғанче*. В структуре формы выделяется аффикс причастия *=ған*, конечный согласный которого сливается с показателями единственного числа 1 лица (*=м*) и 2 лица (*=н*), а также элемент *=че*, имеющий значение сравнения [13, с. 290; 294].

В шорском языке форма на *=ғанче* многофункциональная, в сложных предложениях она оформляет предикат зависимой части с разными значениями: темпоральными, условными и сравнительными [22].

Итак, структура шорской модели преференции представляет собой следующее. Зависимая часть, которая обозначает нежелательное для субъекта действие, занимает начальную позицию в сложном предложении. Предикат зависимой части – форма на *=ғанче*. Зависимая часть играет роль компарата-альтернанта.

Главная часть предложения в модели преференции является актуальным компаратом, который обозначает решение, пожелание совершить нужное для субъекта действия. Предикат главной части предложения выступает в формах со значением интенциональности: в форме будущего времени (*=р*), в формах желательного или повелительного наклонения. Из двух ситуаций, представляющихся равными, преференциальная ситуация обозначена в главной, завершающей, части предложения:

Ѓштѓг кижиге ѓлѓм тилегеңче, / Позуңа чадыг тиле ‘Чем (тебе) врагу его смерти искать, лучше себе самому жизнь устраивай!’ [23, с. 336].

Вариант модели предпочтения: $\{P^2 = \text{ғанче}\} \leftarrow (P^1 \text{ mod})$.

Компаративная часть сложного предложения – заместительный альтернант. Модель конструкций, обозначающая замещение одного действия другим в результате предпочтения, в шорском языке представлена конструкцией, пропозиции которой обозначают ситуации, имеющие равную вероятность в исполнении, при этом пропозиция – актуальный компарат, противопоставлена пропозиции с компаратом-альтернантом:

Ичезине полуш=қанче, палық аңнарға пар=ыб=ыс=ты ‘Вместо того, чтобы помочь матери, (он) пошел рыбачить’ [22, с. 66].

Как и модель предложений предпочтения, модель замещения представляет событие в сфере одного субъекта. Формы предикатов зависимой части предложения предпочтения и предложений замещения имеют один и тот же показатель *=ғанче*, но формы наклонения предикатов главных частей разные. В модели замещения, по сравнению с моделью преференции, предикат главной части обычно выражается формами изъявительного наклонения и обозначает осуществленный выбор. Инвариант модели замещения: $\{P^2 = \text{ғанче}\} \leftarrow (P^1 \text{ fin})$.

Компаративная часть сложного предложения – соотносительный альтернант. Конструкции обозначают соразмерность признаков двух ситуаций, в них сопоставляются количественные признаки процессных (1) и предметных ситуаций (2), что находит отражение в структурах моделей.

Соразмерность процессных ситуаций. В процессной ситуации количественный признак основан на значениях интенсивности или кратности действия, обозначаемых лексемами с семантикой ‘сильно’, ‘часто’ и подобные им. В русском языке

признак интенсивности протекания процесса, выраженный в главном предложении, сопоставляется с признаком, обозначаемым в придаточном предложении, скрепами конструкции являются союзы *тем ...чем* [16].

В тюркских языках предикат компаративной части оформляется служебными словами, в главной части вариативно используются усилительные частицы, показатели сравнения [2–11].

В шорском языке бипредикативная конструкция, выражающая соразмерность количественной характеристики признаков компаратов, включает лексические показатели. Предикат зависимой части в форме причастия вводится при помощи количественного местоимения *қанче* 'сколько' и сопровождается наречием *сайа*, имеющим значение кратности действия. Предикат главной части сложного предложения – финитная форма глагола, которая употребляется с обстоятельствами интенсивности – наречием с усилительной частицей *ылам-на* 'очень, сильно', наречием *маң сайа* 'часто'. Примеры:

Мен стакеннең қанче ишкен сайа, ылам-на қоруқпас пола пердим [24, с. 11]
'Чем чаще прихлебывал я от моего стакана, тем становился отважнее' [25, с. 291].

Компаративная семантика модели: динамическое равновесие двух ситуаций с импликацией причинно-следственных отношений. Вариант модели соразмерности процессных ситуаций:

{*Қанче* [S] – P² – *сайа*} → (*ылам-на* – S¹ – P¹).

Соразмерность предметных ситуаций. Количественный признак предметной ситуации концентрируется на члене пропозиции, имеющем субстантивную природу. Сопоставляемые предметы обозначены словами с одним и тем же денотатом или денотатами близких по смыслу сфер (количество книг у одного человека равно количеству книг у другого человека; количество приложенных усилий равно уровню полученных знаний и т. д.).

В тюркских языках в конструкциях с подобной семантикой используются местоименно-соотносительные слова в зависимой и главной частях сложного предложения [8]. В шорском языке пропозиция с функцией компарата-альтернанта является зависимой частью сложного предложения и оформляется местоимением *қанче* 'сколько'. Пропозиция с функцией актуального компарата является главной частью сложного предложения.

В приведенных примерах предикат главной части, обозначенный отрицательной формой глагола, относится к смысловому содержанию части предложения, но не к отношениям его частей. Так предикат *қорабаанчытқан* '[количество шкурок] не уменьшалось' устраняет смысл «возможность другого результата». Редупликация местоимения или употребление усилительной частицы служит для выражения интенсивности:

Аңчы қапқа қанче-да тықтаса, қычының тұк малы қорабаанчытқан [17, с. 268]
'Охотник в мешок сколько (шкурок соболей) ни напихивал, у пригласившего его (хозяина – духа горы) пушнина не убавлялась' (количество шкурок в мешке охотника и количество шкурок у духа горы оставалось равным).

Компаративной семантикой модели является обозначение равноценности двух ситуаций. Схема модели соразмерности предметных ситуаций: {*Қанче-да* / *Қанче-қанче* O² – P²} → ([O¹] – P¹_{neg}).

Таким образом, модели шорских полипредикативных конструкций сопоставления специализированы в отношении синтаксических структур. Предложения установления тождества базируются на предложениях координации без коннекторов, предложения дифференциации – на предложениях координации с коннектором, обозначающим противительные отношения. Предложения предпочтения и замещения основаны на моделях субординативных предложений с зависимым предикатом на *ғанче*. Предложения соотносительности формируют служебные слова, оформляющие обе части сложного предложения. Интегративная семантика конструкций сопоставления – обозначение результатов сопоставления в отношении равенства / неравенства ситуаций.

Заключение

Проведенное исследование показывает, что предикативные компаративные конструкции являются разделом функционального синтаксиса шорского языка. Данные языковые единицы реализуются в виде определенных структур, выполняют соответствующие синтаксические и семантические функции. В сфере понятийных категорий эти единицы проявляют себя как объединение на основе идеи сравнения. Форма, содержание и функции позволяют считать предикативные компаративные конструкции частью функционально-семантического поля компаративности.

Анализ функционирования шорских предикативных компаративных конструкций показывает реализацию ресурсов языка. Структура предикативных компаративных конструкций использует схемы построения полипредикативных предложений. «Компаративная специализация» структуры осуществляется за счет комплекса средств: формы предикатов тематической и компаративной частей сложного предложения, вида связи (субординация, координация), наличия синтаксических коннекторов (союзов), операторов сравнения, тропов.

План содержания и формы выражения предикативных компаративных конструкций шорского языка позволяют выражать все известные компаративные смыслы, и, таким образом, в шорском языке существует прочная база для межкультурной коммуникации.

Фонд предикативных компаративных моделей служит целям кодификации шорского литературного языка. Полученные схемы конструкций могут быть использованы в исследованиях сравнительного и типологического характера.

Л и т е р а т у р а

1. Бондарко А.В. *Теория значения в системе функциональной грамматики* (на материале русского языка). Москва: Языки славянской культуры; 2002:736.
2. Тыбыкова А.Т., Черемисина М.И., Тыбыкова Л.Н. *Синтаксис осложненного предложения в алтайском языке*. 2-е издание. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ; 2013:268.
3. Кошкарёва Н.Б., Плотников И.М. Метаязык описания семантики сравнения как языкового знака. *Критика и семиотика*. Новосибирск: Издательство СО РАН. 2023;(2):180-216.
4. Васильев Ю.И. *Способы выражения сравнения в якутском языке*. Новосибирск: Наука; 1986:109.
5. Тыбыкова Л.Н. Сравнительные конструкции алтайского языка: Авторефер. диссер. ... к. филол. н. Алма-Ата; 1989:19.
6. Кыржынакова Э.В. Способы выражения сравнения в хакасском языке: Авторефер. диссер. ... к. филол. н. Москва; 2010:26.
7. Шенцова И.В. Семантика и функции шорских маркеров подобию в сфере компаративности. *Сибирский филологический журнал*. Новосибирск: Издательство СО РАН. 2024;(1):192-206.
8. Гаджиева Н.З., Серебренников Б.А. *Сравнительно-историческая грамматика тюркских языков. Синтаксис*. Москва: Наука; 1986:285.
9. Убрятова Е.И. *Исследования по синтаксису якутского языка*. Сложное предложение. Книга первая. Ч. 2. Новосибирск: Наука СО; 1976:216.
10. Тыбыкова Л.Н. *Синтаксические функции форм на -гандый в алтайском предложении. Компоненты предложения* (на материале языков разных систем). Сборник научных трудов. Новосибирск: ИИФФ СО АН СССР; 1988:88-101.
11. Ефремов Н.Н. *Полипредикативные конструкции в якутском языке: Структурно-семантическое описание*. Новосибирск: Наука; 2011:240.
12. Невская И.А. Типологические особенности шорских эквативных и симилиативных конструкций. *Сибирский филологический журнал*. Новосибирск: Издательство СО РАН; 2022(4):286-299.
13. Дыренкова Н.П. *Грамматика шорского языка*. Москва; Ленинград: АН СССР; 1941:304.
14. Структурные типы синтетических полипредикативных конструкций в языках разных систем. Сборник статей. Новосибирск: Наука СО. 1986:320.

15. Васильева Н.В. Союзы. *Лингвистический энциклопедический словарь*. Москва: Советская энциклопедия; 1990:484-485.
16. Русская грамматика. Москва: Наука; 1980;2:710.
17. Шорский фольклор. Москва; Ленинград: АН СССР; 1940:447.
18. Ёлгер: Книга для чтения на шорском языке. Кемерово: Кемеровское кн. изд.; 1995:174.
19. Есипова А.В. *Определительные функции причастия в шорском языке*. Новосибирск: Издательство НГУ; 1993:129.
20. Зыкин А.В. Полипредикативные конструкции актантного типа в шорском языке: Автореф. дис. ... к. филол. н. Москва; 2008:27.
21. Шамина Л.А., Байыр-оол А.В. Модально-компаративные конструкции с семантикой кажимости в тувинском языке. *Сибирский филологический журнал*. Новосибирск: Издательство СО РАН; 2024;(3):47-62.
22. Невская И.А. *Формы деепричастного типа в шорском языке*. Новосибирск: Издательство НГУ; 1993:119.
23. Духовная Шория. Шорский фольклор в записях и из архива профессора А.И.Чудоякова. Кемерово: Кузбасс; 2008:352.
24. Пушкин А.С. *Капитаннынъ кызы*. Новосибирск: Новосибирское областное государственное издательство; 1941:171. (на шорском языке).
25. Пушкин А.С. *Капитанская дочка*. Собрание сочинений в 10 томах. Т. 5. Москва: Художественная литература; 1960:286-411.

References

1. Bondarko AV. *Theory of meaning in the system of functional grammar* (based on the material of the Russian language). Moscow: Publishing House "Languages of Slavic Culture"; 2002:736 (in Russian).
2. Tybykova AT, Cheremisina MI, Tybykova LN. *Syntax of a complicated sentence in the Altai language*. Gorno-Altaysk: GASU Publishing House; 2013:268 (in Russian).
3. Koshkareva NB, Plotnikov IM. Metalinguistic representation of the semantics of comparison as a linguistic sign. *Criticism and Semiotics*. 2023;(2):180–216 (in Russian).
4. Vasiliev YuI. *Ways of expressing comparison in the Yakut language*. Novosibirsk: Publishing House "Nauka"; 1986:109 (in Russian).
5. Tybykova LN. Comparative constructions of the Altai language. Candidate's dissertation (Philology). Alma-Ata: 1989:19 (in Russian).
6. Kyrzhinakova EV. Ways of expressing comparison in the Khakass language. Candidate's dissertation (Philology). Moscow; 2010:26 (in Russian).
7. Shentsova IV. Semantics and functions of Shor similarity markers in the field of comparativity. *Siberian Philological Journal*. 2024;(1):192–206 (in Russian).
8. Gadzhieva NZ, Serebrennikov BA. *Comparative historical grammar of the Turkic languages*. Syntax. Moscow: Publishing House "Nauka"; 1986:285 (in Russian).
9. Ubryatova EI. *Research on the syntax of the Yakut language*. Complex sentence. Novosibirsk : Publishing House "Nauka"; 1976:216 (in Russian).
10. Tybykova LN. *Syntactic functions of spoken forms in the Altaic sentence*. Sentence components (based on the material of languages of different systems). Collection of scientific papers. Novosibirsk: Institute of History, Philosophy and Philology, Siberian Branch Academy of Sciences of the USSR; 1988:88–101 (in Russian).
11. Efremov NN. *Polypredicative constructions in the Yakut language: Structural and semantic description*. Novosibirsk: Publishing House "Nauka"; 2011:240 (in Russian).
12. Nevskaya IA. Typological features of Shor equative and similitive constructions. *Siberian Philological Journal*. 2022;(4):286–299 (in Russian).
13. Dyrenkova NP. *Grammar of the Shor language*. Moscow, Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences; 1941:304 (in Russian).
14. Structural types of synthetic polypredicative constructions in languages of different systems: Collection of articles. Novosibirsk: Publishing House "Nauka"; 1986:320 (in Russian).
15. Vasilyeva NV. Conjunctions. *Linguistic encyclopedic dictionary*. Moscow: Publishing House "Soviet Encyclopedia"; 1990:484–485 (in Russian).

16. Russian grammar. Vol. 2. Moscow: Publishing House "Nauka"; 1980:710
17. Shor folklore. Moscow, Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Science; 1940:447 (in Russian).
18. Ulger. A book for reading in the Shor language. Kemerovo: Kemerovo Publishing House; 1995:174 (in Shor)
19. Esipova AV. *The determinative functions of the participle in the Shor language*. Novosibirsk : Novosibirsk State University Publishing House; 1993:129 (in Russian).
20. Zysin AV. Polypredicative constructions of the actant type in the Shor language. Candidate's dissertation (Philology). Moscow: 2008:27 (in Russian).
21. Shamina LA, Bayyrol AV. Modal-comparative constructions with semantics of appearance in the Tuvan language. *Siberian Philological Journal*. 2024;(3):47–62 (in Russian).
22. Nevskaya IA. *Forms of the adverbial type in the Shor language*. Novosibirsk: Novosibirsk State University Publishing House; 1993:119 (in Russian).
23. Spiritual Shoria. Shor folklore in the records from the archive of Prof. Chudoyakov A.I. Kemerovo: Publishing House "Kuzbass"; 2008:352 (in Russian).
24. Pushkin AS. *Kapitannyn kyzy*. Novosibirsk: Novosibirsk Regional State Publishing House; 1941:171 (in Shor).
25. Pushkin AS. *The Captain's daughter*. Collected works in 10 volumes. Vol. 5. Moscow: Publishing House "Khudozhestvennaya literatura"; 1960:286–411 (in Russian).

Символы

S¹ – подлежащее тематической части предложения; S² – подлежащее компаративной части; P¹ – предикат тематической части; P² – предикат компаративной части; P *fin* – финитная форма предиката; P *infin* – инфинитная форма предиката; P *mod* – форма косвенного наклонения предиката; P *neg* – отрицательная форма предиката; O – второстепенный член предложения; oper – компаративный оператор; () – оформление тематической части; { } – оформление компаративной части; направления референции: ←, ↔, →.

Symbols

S¹ – subject of the thematic part of the sentence; S² – subject of the comparative part; P¹ – predicate of the thematic part; P² – predicate of the comparative part; P *fin* – finite form of the predicate; P *infin* – infinite form of the predicate; P *mod* – modal form of the predicate; P *neg* – negative form of the predicate; O – secondary part of the sentence; oper – comparative operator; () – demarcation of the thematic part; { } – demarcation of the comparative part: ←, ↔, →.

Сведения об авторе

ШЕНЦОВА Ирина Витальевна – д. филол. н., г. н. с. сектора языков народов Сибири, ФГБУН Институт филологии СО РАН (ИФЛ СО РАН), г. Новосибирск, Российская Федерация, <https://orcid.org/0000-0002-3064-7791>, e-mail: ivshen@yandex.ru

About the author

Irina V. SHENTSOVA – Dr. Sci. (Philology), Chief Researcher. Department of Siberian Languages, Federal State Budgetary Institution of Science, Institute of Philology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IPhL SB RAS), Novosibirsk, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-3064-7791>, e-mail: ivshen@yandex.ru

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The author declares no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Received 07.08.2025

Поступила после рецензирования / Revised 21.10.2025

Принята к публикации / Accepted 17.11.2025

УДК 81'42;81.373.612.2

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-218-233>

Оригинальная научная статья



Когнитивная метафора в научном дискурсе и ее функции

М. Ю. Шульженко

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Российская Федерация

✉ marinaieiu@mail.ru

Аннотация

Данная статья посвящена комплексному исследованию когнитивной природы метафоры в научном дискурсе, а именно ее роли при изучении искусственного интеллекта (ИИ), что особенно актуально в ситуации быстрого развития ИИ и расширения областей его применения. Исследователи на различных уровнях небезосновательно отмечают, что когнитивная метафора используется при описании ИИ в текстах различных жанров, от художественных до научных; тем не менее большинство масштабных исследований в данной области сосредоточенно на описании ИИ в средствах массовой информации и популярной культуре. В данной статье мы решили рассмотреть когнитивные метафоры, которые используются при описании ИИ в научном дискурсе, и выяснить, какие функции выполняют метафорические модели не только в описании сложных концепций ИИ, но и в их когнитивной обработке, концептуализации и определении вектора развития научной мысли. Целью данного исследования является выявление основных когнитивных метафор, используемых при описании ИИ, критический анализ их функциональной нагрузки и изучение особенностей их использования в современном научном дискурсе. Один из основных вопросов исследования заключается в том, чтобы определить, насколько общие метафорические модели применимы к научному контексту и выявить уникальные особенности научной когнитивной метафоры. В процессе выполнения данной работы мы решили ряд задач, а именно: провели подробный систематический анализ современной научной литературы, посвященной ИИ, сформулировали определение когнитивной метафоры, описали её структуру и метод образования, определили функции когнитивной метафоры в языке; выявили роль когнитивной метафоры в языке определённой научной области, отобрали и проанализировали когнитивные метафоры, используемые при описании ИИ в составленном корпусе, используя методику Дж. Лакоффа и М. Джонсона. Теоретическую основу исследования составляют научные труды Т. Н. Винокуровой, В. П. Даниленко, Л. М. Алексеевой, Д. В. Василенко, С. В. Гринёва-Гриневича, Дж. Лакоффа, М. Джонсона, П. Норвига, С. Рассела, и других авторов, а также материалы проекта “Portrayals and perceptions of AI and why they matter”.

Ключевые слова: метафора, искусственный интеллект, дискурс, выразительное средство, когнитивная система, познавательный процесс, картина мира, мышление, смысл, компьютерные программы

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки

Для цитирования: Шульженко М. Ю. Когнитивная метафора в научном дискурсе и ее функции.

Вестник СВФУ. 2025, Т. 22, № 4. С. 218–233. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-218-233

Original article

Cognitive metaphor in scientific discourse and its functions

Marina Yu. Shulzhenko

Kuban State University, Krasnodar, Russian Federation

✉ marinaieiu@mail.ru

Abstract

This article is devoted to a comprehensive study of the cognitive nature of metaphor in scientific discourse, namely its role in the study of artificial intelligence (AI), which is especially relevant in a situation of rapid development of AI and the expansion of its fields of application. Researchers at various levels have not unreasonably noted that cognitive metaphor is used to describe AI in texts of various genres, from fiction to science; however, most large-scale research in this field focuses on the description of AI in the media and popular culture. In this article, we decided to consider cognitive metaphors that are used in describing AI in scientific discourse, and find out what functions metaphorical models perform not only in describing complex AI concepts, but also in their cognitive processing, conceptualization, and determining the vector of scientific thought development. The purpose of this study is to identify the main cognitive metaphors used in describing AI, critically analyze their functional load, and study the specifics of their use in modern scientific discourse. One of the main research questions is to determine to what extent general metaphorical models are applicable to the scientific context and to identify the unique features of scientific cognitive metaphor. In the course of this work, we solved a number of tasks, namely: we conducted a detailed systematic analysis of modern scientific literature on AI, formulated a definition of cognitive metaphor, described its structure and method of education, and determined the functions of cognitive metaphor in language.; The role of cognitive metaphor in the language of a certain scientific field has been identified, and cognitive metaphors used in describing AI in the compiled corpus have been selected and analyzed using the methodology of J. R. R. Tolkien, Lakoff and M. Johnson. The theoretical basis of the research consists of scientific works by T. N. Vinokurova, V. P. Danilenko, L. M. Alekseeva, D. V. Vasilenko, S. V. Grinev-Grinevich, J. Lakoff, M. Johnson, P. Norvig, S. Russell, and other authors, as well as materials from the project “Portraits and perceptions of AI and why they matter”.

Keywords: metaphor, artificial intelligence, discourse, expressive means, cognitive system, cognitive process, worldview, thinking, meaning, software

Funding. No funding was received for writing this manuscript

For citation: Shulzhenko M. Yu. Cognitive metaphor in scientific discourse and its functions. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 218–233. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-218-233

Введение

В настоящий момент одним из наиболее перспективных направлений развития компьютерных технологий считается разработка искусственного интеллекта (ИИ), а именно моделирование мыслительных процессов человека с помощью компьютерных программ.

При описании ИИ часто прибегают к использованию когнитивной метафоры. Данный метод обозначает комплексный когнитивный процесс, в рамках которого человек воспринимает незнакомые и сложные понятия через призму другой, более простой и доступной его пониманию концептуальной области. Когнитивные метафоры являются не только средством выразительности, но и фундаментальным когнитивным средством понимания ИИ. В связи с этим они используются при описании ИИ в текстах, жанр которых предполагает минимальное использование средств выразительности – в данном случае, в научном дискурсе. Исследователи отмечают, что когнитивная метафора используется при описании ИИ в текстах различных жанров, от художественных до научных. В рамках данной статьи мы изучили когнитивные метафоры, которые используются при описании ИИ в научном дискурсе, который подразумевает большую точность и строгость и выяснили, насколько к ним применимы общие характеристики метафоричности, а какие особенности являются уникальными для описания научных текстов об ИИ и формирования научного восприятия ИИ.

При описании ИИ в научном дискурсе используются две основных группы когнитивных метафор: «Искусственный интеллект – это живое существо» и «Искусственный интеллект – это физический объект», т. е. они не просто описывают ИИ, но и формируют алгоритмы взаимодействия с ним. В обоих случаях ИИ, являющийся по своей сути новым, сложным и напрямую ненаблюдаемым явлением, характеризуется через сопоставление с уже имеющимся личным опытом. в данном случае метафора выполняет когнитивно-эвристическую функцию, т. е. способствует пониманию новых или абстрактных особенностей ИИ через активизацию уже имеющихся знаний, полученных посредством физических или ментальных действий.

Отметим, что в научном дискурсе приоритетными функциями когнитивной метафоры являются когнитивная и идентифицирующая, но она может также выполнять оценочную и образную функции, главным образом в случаях, когда требуется выразить точку зрения автора или сформировать у аудитории определённое отношение к актуальной проблеме.

Метафора выступает объектом изучения научной дискуссии на протяжении многих столетий, но при этом она, как правило, рассматривалась, как выразительное средство из области поэзии или риторики, способное создать эффектный многослойный образ. В связи с этим метафора считалась сугубо художественным средством, которому нет места в научном дискурсе, суть которой предполагает стремление к истинным, достоверным и максимально объективным знаниям [1].

Роль метафоры в науке и мышлении подверглась значительному переосмыслению на протяжении XX века. А. А. Пятунина связывает этот процесс с прорывными открытиями в области физики, случившимися в начале прошлого века, заставившими ученых той эпохи по-новому взглянуть на связь между миром, человеком и языком. Исследователь высказывает следующую точку зрения: «Экспериментальным путем (опыты Томаса Юнга, Макса Планка, Нильса Бора и других) было установлено, что на поведение элементарных частиц воздействует наблюдатель, а это значит, что из научного исследования нельзя исключать человека и все то иррациональное, что в нем есть. В результате изменения роли субъекта (человека) в структуре материального мира было переосмыслено и прежнее представление о его (мира) структуре, в связи с чем возникла необходимость разработки нового понятийного аппарата, а вместе с ним и переосмысление самого языка науки как части общего процесса познания и развития научного знания» [1, с. 122]. Одним из последствий этого «лингвистического поворота» в философии стало признание того, что метафора является не способом искаже-

ния реальности, а важным инструментом её понимания. Благодаря такому видению сегодня метафора является ключевой фигурой речи как в письменном, так и устном научном дискурсе [1].

Обсуждение и результаты

Метафора – это сложная когнитивная система, в которой взаимодействие между первичными и вторичными компонентами, известными как обозначаемые и образные элементы, приводит к «системному» эффекту, который проявляется в формировании переносного, фигурального и зачастую оригинального значения. Метафора превращается из инструмента создания образности в метод конструирования недостающих языковых значений, выступая в качестве универсального способа мышления, влияющий на формирование концептуальной картины мира и постижение окружающей действительности в целом.

Метафора выполняет роль оригинальной призмы, способной преломлять реальность и порождать новый образ, т. е. она способна создать уникальные условия для рассмотрения вновь познаваемого через уже познанное, зафиксированное в виде значения языковой единицы. В подобном переосмыслении образ, лежащий в основе метафоры, играет роль смыслового ядра с характерными именно для данного образа ассоциациями, которые обеспечивают субъекту речи огромный спектр возможностей для интерпретации обозначаемого и для наиболее яркого и индивидуального представления самых оригинальных граней смысла. Такое широкое использование метафоры в различных сферах деятельности языковой творческой личности объясняется не интеллектуальной ограниченностью человека, а тем, что она служит источником получения нового знания, создавая обширное ассоциативное поле с помощью ограниченного диапазона средств выразительности, в частности образов или символов.

Когнитивный подход к изучению метафоры наиболее полно сформировался в конце 1970-х–начале 1980-х годов. Значительный вклад в этот процесс внёс лингвист Р. Дж. Харрис, одним из первых исследовавший процесс понимания метафоры и отметивший, что метафоры воспринимаются человеком интуитивно, не требуя дополнительных мысленных процессов [2]. В 1990-х американский лингвист Э. Маккормак способствовал тому, что в рамках когнитивной лингвистики метафора стала рассматриваться как способ мышления. Согласно Э. Маккормаку, с помощью метафоры осуществляется познавательный процесс, не поддающийся рациональному объяснению [3]. Метафоризация представляет собой комплексный когнитивный процесс, направленный сначала на опредмечивание определенного смысла, а затем на распредемечивание смыслового кода, заложенного в метафоре и этот процесс всегда сопряжен с нетривиальным путем выхода к оригинальному авторскому смыслу. Данный подход получил наиболее полное развитие в работе лингвиста Дж. Лакоффа и философа М. Джонсона, сосредоточивших свое внимание на способности метафоры экстраполировать структуры опыта из известной области на неизвестную [4]. Роль метафоры в познании описывали и такие отечественные учёные, как Н. Д. Арутюнова, Н. В. Витченко, Т. С. Воропай, О. М. Бессонова, А. А. Корниенко.

В рамках данной статьи мы сосредоточим свое исследование именно на концепции метафоры Дж. Лакоффа и М. Джонсона. В своей книге “*Metaphors We Live By*” авторы рассматривают метафору не просто как фигуру речи, используемую в различных сферах деятельности человека, а как фундаментальный когнитивный механизм, формирующий мыслительную деятельность и структурирующий сознание языковой личности, направленное на познание окружающей действительности. С точки зрения Дж. Лакоффа и М. Джонсона, в основе

мышления и речевой деятельности человека лежит сложная система концептов. Как отмечают авторы, данная концептуальная система по своей сути метафорична, и она структурирует все когнитивные процессы человека, что, в свою очередь, влияет на мышление в целом и задает вектор развития речевой деятельности, представляющую собой результат рефлексивного процесса. В качестве примера исследователи приводят весьма оригинальную концептуальную метафору «Спор – это война» (*“Argument is war”*). Анализ ряда устойчивых выражений, описывающих спор посредством военных терминов (*“His criticisms were right on target”*, *“If you use this strategy, he’ll wipe you out”*), убедительно демонстрирует, что концепт войны программирует наш опыт и структурирует наши действия ведения спора. Таким образом, как мы видим, когнитивная метафора «Спор – это война» демонстрирует, как абстрактное понятие «спор» осмысливается через конкретное знание, конкретное физическое и социальное явление «война» и формирует в концептуальной картине мира определённое понимание спора, его структуры и содержания, как агрессивного действия всех вовлеченных в него участников, после чего это понимание закрепляется и в лексической системе языка («атаковать аргументами», «разгромить оппонента», «выиграть / проиграть спор»). На данном основании авторы определяют метафору как «понимание и переживание сущности (thing) одного вида в терминах сущности другого вида» [5, с. 27].

Виды когнитивных метафор

Как правило, в рамках когнитивной метафоры сложное и абстрактное явление структурируется через более «осозаемую» и простую для понимания систему понятий. При этом когнитивной метафоре присуще свойство системности: когда между двумя концептами устанавливается связь посредством метафоры, выступающей в роли когнитивного проводника, любая составляющая одного концепта понимается в терминах другого. Эта системность находит отражение и в языке, однако стоит заметить, что природа метафоры дихотомична: она одновременно расширяет познавательные возможности, и в тоже самое время накладывает на них определенные ограничения. С одной стороны, метафора делает абстрактное более понятным, формирует когнитивные каркасы, структурирует наше понимание и запускает активный генеративный процесс выработки новых ментальных основ для интерпретации информации. С другой стороны, метафора редуцирует познавательный процесс, поскольку высвечивает одни характеристики и затемняет другие, а также предопределяет направление мысли, имплицитно навязывая определенные оценки и маскируя альтернативные пути формирования знания, тем самым превращая активный когнитивный процесс в инерционный.

В своей инновационной работе Дж. Лакофф и М. Джонсон предложили совершенно революционный подход к пониманию природы метафоры и выделили три разновидности когнитивных метафор:

1. Структурные метафоры, в которых один концепт структурируется в терминах другого, т. е. их основу составляет системная проекция одной концептуальной области на другую. При этом отображение имеет только один вектор и проектируются не отдельно взятые объекты, а комплексные структурные характеристики. Например, метафора *“Time is money”* структурирует концепт “Время” в терминах концепта “Деньги”. (*“You’re wasting my time”*, *“This gadget will save you a lot of time”*, *“I invested a lot of time in that project”*). По словам Дж. Лакоффа и М. Джонсона, «когда мы говорим, что концепт структурирован метафорой, мы имеем в виду, что он частично структурирован и может быть расширен только в определённом направлении» [4, с. 35].

2. Ориентационные метафоры, организующие систему понятий относительно ориентации в пространстве, т. е. абстрактные понятия понимаются через их

физическое положение в пространстве. Примером этого служат метафоры группы “счастье – верх, грусть – низ” (*“My spirits rose”, “I am feeling up today”, “He came down with the flu”, “I fell into depression”*). Итак, данный вид метафор основывается на нашем физическом, сенсомоторном опыте ориентации в окружающем пространстве и образуют определенную систему координат, в рамках которой движение вверх оцениваться позитивно, в движение вниз связано с негативным опытом.

3. Онтологические метафоры, суть которых состоит в том, что они отображают абстрактные явления (события, деятельность, эмоции, идеи и т. п.), как материальные сущности и вещества, физически ощущаемые и осязаемые (*“He fell in love with her”, “An excellent idea came into my mind”*). С этой формой представления знания тесно связаны такие фигуры речи как персонификация (представление явлений природы, особенностей характеристик человека, отвлеченных понятий в образе человека) и метонимия (использование одной сущности, для ссылки на другую, релевантную ей) [4]. Стоит отметить, что онтологические метафоры очень распространены в повседневной речи, люди часто используют их при этом не осознавая их метафорическую природу.

Функции когнитивных метафор

Таким образом, стоит заметить, что Дж. Лакофф и М. Джонсон сосредоточили внимание на когнитивной функции метафоры, а именно на её роли в процессе познания. Тем не менее, метафора играет в языке и другие, не менее важные роли. Подробнее этот вопрос можно рассмотреть, обратившись к работам лингвиста В. Н. Телия. Исследователь выделяет четыре основных функции метафоры: когнитивную, идентификационную, образную и оценочную:

1. когнитивная функция, по словам В. Н. Телия, заключается в формировании абстрактного значения слова. Автор подчёркивает, что когнитивная метафора используется как в обиходном языке, так и в научном тексте, чтобы наиболее ярко представить описываемый объект. Данная функция метафоры подробно рассматривалась в рамках когнитивной лингвистики;

2. идентифицирующая (индикативная, номинативная) функция метафоры заключается в создании новых понятий в языке. Основой для этого процесса служит сходство обозначаемого и того образа, который создаётся в процессе метафоризации. Таким образом появились распространённые выражения «хребет горы», «ковш экскаватора», «гнездо пулемёта» и т. д.) [5, с. 123]. В. Н. Телия отмечает, что для метафоры, исполняющей идентификационную функцию, «характерна эпифоричность, нейтрализация фиктивности и синтезиса т. е. психологического напряжения, которое возникает в результате совмещения в метафоре категориально разнородных сущностей» [5, с. 124]. Другими словами, различия между объектом и эталоном сравнения в метафоре намеренно затеваются, чтобы представить объект и эталон как тождественные и уменьшить образность метафоры;

3. образная функция метафоры позволяет создать эстетический эффект в литературе, сформировать конкретные образы в воображении читателя. Хотя эта функция метафоры наиболее актуальна для художественной литературы, В. Н. Телия отмечает, что она может сочетаться с другими функциями – когнитивной, идентифицирующей и оценочной, причём последнее сочетание названо особенно плодотворным;

4. оценочная функция метафоры позволяет представить авторскую оценку описываемому предмету, действию или явлению. Автор главным образом выделяет оценочно-экспрессивную, или эмотивно окрашенную особенность метафоры. Задача данного вида метафоры – придать тексту неповторимую эмоциональную насыщенность и добиться «определённого читательского резонанса», [5, с. 27]

т. е. оказать на читателя мощное эмоциональное воздействие, сформировать у него определённое отношение к каким-либо явлениям, ценностям и поступкам.

Когнитивная метафора в научном дискурсе

Чтобы подробно рассмотреть роль когнитивной метафоры в научном дискурсе, сначала следует дать определение самому дискурсу. Существует большое количество взглядов на природу дискурса, а, следовательно, и определений этого понятия. Так, ранние исследователи определяли дискурс как связующее звено между знаковой системой языка и живой речью, и воспринимали его скорее, как особенность мыслительной деятельности конкретного индивида, находящие отражение в языке. Более поздние лингвисты описывают дискурс как специфическую форму языка, используемую для коммуникации определённого типа, или как язык в совокупности с влияющими на него экстралингвистическими факторами, но и эти определения становятся предметом бесконечных споров [6].

В данной работе мы будем исходить из определения В. В. Красных: «Дискурс есть вербализованная речемыслительная деятельность, понимаемая как совокупность процесса и результата и обладающая как собственно лингвистическим, так и экстралингвистическим планами» [7, с. 200].

Как уже упоминалось выше, когнитивная метафора играет крайне значимую роль в научном познании. Опираясь на труд испанского философа и социолога Х. Ортега-и-Гассета «Две главные метафоры. К двухсотлетию Канта», Т. А. Майкова утверждает, что метафора выполняет в научном дискурсе две основные задачи:

- 1) подбор терминологии, которая обеспечит образное восприятие сути совершённого научного открытия;
- 2) описание абстрактных объектов и явлений, не поддающихся буквальному выражению в языке [8].

Таким образом, метафору можно характеризовать как инструмент, используемый при описании нового знания. Причиной, обуславливающий её использование является тот факт, что круг предположений в науке всегда шире, чем набор языковых средств, доступных учёным для их описания. Метафора в научной терминологии начинает свой путь как творение конкретного учёного, которое проходит процесс верификации научным обществом, выверяется, уточняется и закрепляется. Она позволяет дать первичное наименование новому явлению, рассмотреть проблему под совершенно иным углом, переосмыслить и представить ее нетривиальное видение. По мнению Н. Д. Арутюновой, «научная метафора – орудие, а не продукт научного поиска» [9, с. 15].

Значительное внимание в современной научной литературе уделяется и функциям когнитивной метафоры в дискурсе. Такие исследователи, как А. П. Чудинов, О. А. Солопова, Е. Д. Маленова, А. Н. Железнякова Н. А. Мишанкина и М. В. Тершких подчёркивают, что когнитивные метафоры используются в тех сферах дискурса, в которых требуется объяснять сложные концепции через интуитивно понятные широкой аудитории образы, вызвать у аудитории определённые чувства через ассоциации со знакомыми ей образами, либо описать некий нематериальный, невидимый и неосознаваемый объект или явление [10–12].

В целом многие ученые, занятые исследованиями в данной области исследования, делают большой акцент именно на реферативной функции когнитивной метафоры в дискурсе, т. е. передаче информации об объектах и явлениях окружающего мира. В частности, А. П. Чудинов, О. А. Солопова, Н. А. Мишанкина, М. В. Тершких отмечают, что именно метафора часто помогает передавать информацию о сложных или абстрактных явлениях в интуитивно понятной форме [10, 12]. В рамках исполнения этой функции

когнитивная метафора может сочетаться с другими видами метафоры, например, лингвистической и визуальной, а также обращаться к таким психическим процессам, как синестезия [13]. При этом когнитивная метафора может использоваться в дискурсе, что подчеркнуть определённые аспекты обсуждаемого объекта и умолчать о других.

Второй важной функцией когнитивной метафоры в дискурсе, которую отмечают современные исследователи, выступает оценочная функция – выражение определённого отношения к тому или иному факту или явлению. К. Аренс, Х. Цзень, Т. Г. Антонова, В. М. де ля Роза и Л. М. Лазаро и другие исследователи отмечают, что используемые в дискурсе когнитивные метафоры часто передают уникальные ценности культуры своих создателей и могут служить маркером принадлежности к определённому культурному сообществу [14–16]. В свою очередь, некоторые когнитивные метафоры могут быть использованы в дискурсе с целью сформировать у говорящих определённое отношение к тому или иному объекту или явлению, например, изобразить некое место неудобным, сравнив его с Сибирью [12]. М. В. Тершких и Е. Д. Маленова выделяет также негативную сторону последнего явления: популярность определённых метафор в дискурсе способна закрепить в обществе заведомо неверные представления об эталоне или предмете сравнения [11].

Исследователи выделяют также и культурологическую значимость когнитивной метафоры в дискурсе. Как было отмечено ранее, она является носителем культурных ценностей и отражает картину мира говорящих, причём не только конкретных народов (англичан, американцев, испанцев), но и отдельных социальных слоёв населения (например, преступников) [13, 17]. Н. И. Маругина подчёркивает, что когнитивная метафора также выполняет интертекстуальную функцию, связывая дискурс определённой области с конкретными культурными памятниками [18].

Наконец, ещё одним важным аспектом когнитивной метафоры в дискурсе является её коммуникативная составляющая. С. Филиппчук-Розиньска, Дж. Торрегросса и С. Санчес-Рейес, рассматривавшие данный вопрос с точки зрения педагогики, отмечают, что для эффективной коммуникации с представителями другой культуры и для понимания дискурса определённой сферы необходим развитый навык декодирования когнитивных метафор [19, 17]. В работах последних авторов подчёркивается и противоположная сторона данного явления: когнитивные метафоры могут целенаправленно использоваться, чтобы сделать дискурс непонятным для посторонних, как, например, в тюремном аргю [17].

В целом современные исследователи сходятся во мнении, что когнитивная метафора тесно связана с явлением дискурса. Более того, они выявили, что эта связь имеет двусторонний и отчасти взаимообусловленный характер: использование определённых когнитивных метафор в некоторой степени направляет формирование дискурса определённой области, в то время как уже сформировавшийся дискурс определяет, какие когнитивные метафоры являются релевантными и способными наиболее оригинально смогут выразить и передать динамичную природу дискурса. Н. А. Мишанкина и Е. А. Панасенко отмечают, что в совокупности дискурс и используемые в нём когнитивные метафоры оказывают значительное влияние на формировании лексической системы соответствующей области [20].

Таким образом, рассмотренные нами исследования показали, что когнитивная метафора связывает дискурс отдельной сферы с культурой и ценностями определённого общества, народа или социальной группы, что делает понимание заложенных в дискурс когнитивных метафор ключом к пониманию мировоззрения ее создателей. Описать совокупность средств и методику действия метафоры,

т. е. то, как она формирует новое значение и выходит за границы тривиального представления понятий, значит описать метафору как модель, аналогичную словообразовательным или синтаксическим моделям. Однако моделирование метафоры – это значительно более сложный механизм, поскольку в результате он порождает совершенно новые языковые объекты не только путем воспроизведения потенциально сочетаемых единиц, но и путем взаимодействия различных по составу, свойствам, происхождению частей, задействованных в метафорическом синтезе. Свойство механизмов метафоры сопоставлять, а затем и вырабатывать сущности, соотносимые с разными логическими категориями, обуславливает ее продуктивность как средства создания новых наименований, зачастую в сфере обозначения объектов непосредственно неосознаваемого мира.

Мы проведем анализ корпуса текстов, посвященных теме ИИ, зафиксируем используемые в них когнитивные метафоры и выявим основные закономерности их использования. Мы приняли решение ограничить наш корпус научными статьями, так как когнитивные метафоры, используемые для описания ИИ в текстах других жанров, уже становились предметом подробного изучения (например, в рамках проекта “Portrayals and Perceptions of AI and Why They Matter”) [21]. При формировании корпуса мы использовали методологию “PRISMA”, а при анализе содержащихся в нём когнитивных метафор – методологию и классификацию метафор, использованные Дж. Лакоффом и М. Джонсоном в их труде “Metaphors We Live By”. При изучении отобранных статей мы рассматривали совокупность языковых средств, которые используются при описании ИИ (в их число входит выбор лексических единиц с определённой коннотацией и ассоциативным рядом, употребление определённых фразеологизмов, использование пассивного или активного залога и т. д.), и анализировали концепты, через ассоциации с которыми авторы текстов характеризуют ИИ – другими словами, мы постарались выяснить, какие когнитивные метафоры наиболее частотно используются при описании данного феномена.

Когнитивные метафоры, выявленные таким образом, мы представили как «Искусственный интеллект – это X», где X – концепт, используемый для характеристики ИИ. Например, в текстовых фрагментах “This training procedure enables [AI] to understand and respond to a wide range of natural language queries” [22].

«Эта процедура обучения позволяет [ИИ] понимать широкий спектр запросов на естественном языке и отвечать на них» (здесь и далее перевод наш – Шульженко М. Ю.).

“We define AI as “a system’s ability to interpret external data correctly, to learn from such data...” [23].

«Мы определяем ИИ как способность системы правильно интерпретировать внешние данные, извлекать информацию из таких данных...».

“As a result, it may autonomously choose to slow down upon recognizing a stop sign or make a slight swerve to avoid a detected pothole, applying its learned knowledge in real-time situations” [24].

«В результате он может самостоятельно снизить скорость при распознавании знака «стоп» или слегка отклониться в сторону, чтобы обойти обнаруженное препятствие, применяя полученные знания в ситуациях реального времени».

Используемые для описания функций ИИ концепты демонстрируют его непосредственную связь с мыслительной деятельностью человека, на основании чего мы смогли сделать вывод, что в данных фрагментах используется когнитивная метафора «Искусственный интеллект – это мыслящее существо».

Систематизируя выявленные нами когнитивные метафоры, мы приняли решение классифицировать их в соответствии с типологией, предложенной Дж. Лакоффом и М. Джонсоном. Данные метафоры могут быть разделены на 3 группы:

- 1) метафоры персонификации, представляющие неодушевлённое как одушевлённое;
- 2) онтологические метафоры, представляющие нематериальное как материальное;
- 3) ориентационные метафоры, организующие систему концептов относительно положения в пространстве.

Однако в рамках данной статьи мы ограничимся только лишь анализом персонифицированных метафор.

Персонификация

Особенность когнитивных метафор персонификации заключается в перенесении черт, присущих одушевлённому предмету (в первую очередь человека) на нечто неодушевлённое (предмет, идею, событие и т. д.). Применение такого рода метафоры при описании ИИ уже давно и активно обсуждается в научных кругах. Даже сам термин «искусственный интеллект» является примером персонификации.

В рассмотренных нами статьях основным примером персонификации является уже упомянутая выше когнитивная метафора «Искусственный интеллект – мыслящее существо». Она выражается в первую очередь во взаимодействии двух мыслей о двух различных субстанциях посредством использования лексических единиц, присущих мыслительному процессу и процессу принятия решений (“decide”, “choose”, “learn”, “inspired by”, и т. д.), а также при описании функций ИИ. Метафора представляет не только идею о взаимодействии двух объектов, но и выступает как их ментальное отражение, генерирующее те ассоциативно-образные представления, которые также входят в новое понятие. В частности, реакция ИИ на внешние стимулы, основанная на встроенных в программу сложных алгоритмах, описывается как «процесс принятия решений».

“As a result, it may autonomously choose to slow down upon recognizing a stop sign or make a slight swerve to avoid a detected pothole, applying its learned knowledge in real-time situations” [25].

«В результате он может самостоятельно замедлить движение при распознавании знака «стоп» или слегка свернуть в сторону, чтобы объехать обнаруженную выбоину, применяя полученные знания в ситуациях реального времени».

“That sounds right, but what if AI decides that genocide or ecocide is the most effective way of reaching one or more of these human goals at the planetary level?” [26].

«Это звучит правильно, но что, если ИИ решит, что геноцид или экоцид – это наиболее эффективный способ достижения одной или нескольких из этих человеческих целей на планетарном уровне?»

Важной метафорой, которую нам удалось определить в дискурсе ИИ является метафора «Программирование искусственного интеллекта – это обучение», появление которой обусловлено особенностями процесса разработки ИИ. Вместо того, чтобы лично программировать все аспекты той или иной программы, разработчик создаёт лишь ключевые алгоритмы, на основе которых ИИ в дальнейшем развивается и видоизменяется в ответ на вводимые данные. Пример использования данной метафоры можно наблюдать в следующих примерах:

“We define AI as a system’s ability to interpret external data correctly, to learn from such data, and to use those to achieve specific goals and tasks through flexible adaptation” [27].

«Мы определяем искусственный интеллект как способность системы правильно интерпретировать внешние данные, извлекать уроки из этих данных и использовать их для достижения конкретных целей и задач посредством гибкой адаптации».

“Machine learning refers to algorithms that can ‘learn’ patterns from a large amount of data and build models to predict unknown, future values” [28].

«Машинное обучение относится к алгоритмам, которые могут «извлекать» закономерности из большого объема данных и строить модели для прогнозирования неизвестных будущих значений».

“In other words, traditional software never changes, unless humans update it, while AI keeps learning and improving by itself” [29].

«Другими словами, традиционное программное обеспечение никогда не меняется, если люди не обновляют его, в то время как искусственный интеллект продолжает учиться и совершенствоваться сам по себе».

“This training procedure enables [AI] to understand and respond to a wide range of natural language queries” [22].

«Эта процедура обучения позволяет [ИИ] понимать широкий спектр запросов на естественном языке и отвечать на них».

Обработка ИИ различных видов информации (текстовой, визуальной, аудиальной и т. д.), описывается через сопоставление с человеческими органами чувств (например, зрением):

“For example, Touretzky et al. (2019) proposed the use of five big ideas about AI: (1) Computers perceive the world using sensors” [30].

«Например, Турецки и др. (2019) предложили использовать пять основных идей об ИИ: (1) Компьютеры воспринимают мир с помощью датчиков».

“Advanced AI techniques such as vision-based systems embedded with convolutional neural networks (CNN) are used for analyzing the real-time image data of returned products to automatically” [31].

«Передовые технологии искусственного интеллекта, такие как системы, основанные на зрении, встроенные в сверточные нейронные сети (CNN), используются для анализа данных изображений возвращаемых товаров в режиме реального времени для автоматического».

Подобная метафоризация распространяется и на мыслительные процессы. Например, выполняемая ИИ обработка информации описывается как «интерпретация»:

“Central to this transformation is the field of Computer Vision (CV), a sub-discipline of AI that empowers machines to interpret and understand the visual world” [28].

«Центральное место в этой трансформации занимает область компьютерного зрения (CV), подотрасль искусственного интеллекта, которая позволяет машинам интерпретировать и понимать визуальный мир».

“We define AI as a system’s ability to interpret external data correctly, to learn from such data, and to use those to achieve specific goals and tasks through flexible adaptation” [27].

«Мы определяем искусственный интеллект как способность системы правильно интерпретировать внешние данные, извлекать уроки из этих данных и использовать их для достижения конкретных целей и задач посредством гибкой адаптации».

Кроме того, ИИ, предназначенный для углублённого анализа информации, характеризуется как «мыслящий искусственный интеллект», а ИИ, выявляющий авторскую модальность в тексте – как «чувствующий»:

“Thinking artificial intelligence goes beyond the abilities of mechanical artificial intelligence in recognising patterns in data. Thus, it infers deep learning that requires sophisticated information technology systems. Feeling artificial intelligence is more complex than thinking artificial intelligence as it involves some kind of emotional understanding. This means analysing sentiments in words and speech” [32].

«Мыслящий искусственный интеллект превосходит возможности механического искусственного интеллекта в распознавании закономерностей

в данных. Таким образом, он предполагает глубокое обучение, для которого требуются сложные системы информационных технологий. Чувствующий искусственный интеллект более сложен, чем мыслящий искусственный интеллект, поскольку он предполагает своего рода эмоциональное понимание. Это означает анализ чувств в словах и речи».

Наконец, данная метафора выражается в том, что различные технологии и сферы общественной жизни, в которых находит применение ИИ, описываются как «умные» (“smart”, “intelligent”):

“Weekly use of smart technologies had a positive between-person effect on positive attitudes toward using AI in detecting forged art” [24].

«Еженедельное использование интеллектуальных технологий оказало положительное влияние на отношение людей к использованию искусственного интеллекта для обнаружения поддельных произведений искусства».

“With the fast progress in information technologies and artificial intelligence (AI), smart healthcare has gained considerable momentum” [33].

«Благодаря быстрому прогрессу в области информационных технологий и искусственного интеллекта (ИИ) интеллектуальное здравоохранение получило значительный импульс».

Заключение

В изученных нами текстах основой для использования когнитивной метафоры «Искусственный интеллект – это мыслящее существо», как правило, служит относительная автономность ИИ в совокупности со сложностью выполняемых им операций. Данная метафора позволяет подчеркнуть соответствующие характеристики ИИ, проведя параллель между вычислительной способностью программы такого типа и мыслительными способностями человека.

На основании проведенного нами масштабного анализа когнитивной метафоры в научном дискурсе и функций, которые данное средство выразительности выполняет для описания искусственного интеллекта, мы пришли к логическому выводу, что в языке метафора является не только стилистическим приемом, но и выполняет роль важного когнитивного инструментария в научном дискурсе. Она выполняет ключевую функцию в концептуализации, передаче и восприятии сложных, абстрактных и непосредственно не наблюдаемых особенностей ИИ, поскольку данный феномен слишком многозначен и абстрактен. Отдельное внимание в статье уделяется классификации когнитивной метафоре, разработанной Дж. Лакоффом и М. Джонсом и ее применению к анализу метафор в научном дискурсе, а конкретно метафоре персонификации, конкретизированной как «Искусственный интеллект – это мыслящее существо». Данная модель структурирует понимание ИИ через систему когнитивных процессов, характерных для мыслительных процессов человека. Функционирование ИИ описывается в терминах принятия решений (“choose”, “decide”), обучения (“learn”, “training”), интерпретации (“interpret”, “understand”) и восприятия (“perceive”, “vision”). Процедуры компьютерного обучения концептуализируются через персонифицированную метафору «Программирование ИИ – это обучение». И наконец, технологии с применением ИИ наделяются оценочными характеристиками «умный / интеллектуальный» (“smart / intelligent”), изначально описывающие когнитивные способности человека. Следовательно, данный вид антропоморфной метафоры отражает символический перенос особенностей ментальной деятельности человека на алгоритмы работы ИИ.

Таким образом, когнитивная метафора, в особенности связанная с концептуализацией мыслительной деятельности человека, выполняет в научном

дискурсе важную функцию в формировании понимания ИИ как сложного и многогранного концепта. В контексте данного направления исследования, системный анализ метафор, их специфики и функций становится важным аспектом изучения актуальных вопросов, связанных с достижениями искусственного интеллекта.

Л и т е р а т у р а

1. Пятунина А.А. О когнитивном потенциале метафоры в научном дискурсе. *Вестник РГГУ. Серия «Психология. Педагогика. Образование»*. 2021;(3):120-129.
2. Filipczuk-Rosińska S. Analysing Metaphorical Political Discourse in the L2 Academic Classroom. *Procedia. Social and Behavioral Science*. 2016;228: 329-334.
3. Макормак Э. *Когнитивная теория метафоры*. Москва: Прогресс; 1990:358-386.
4. Lakoff G., Johnson M. *Metaphors We Live By*. Chicago: The University of Chicago Press; 2003:256.
5. Телия В.Н. Метафоризация и её роль в создании языковой картины мира. *Роль человеческого фактора в языке: Язык и картина мира: сб. статей*. Москва: Наука; 1988:173-204.
6. Кривошлыкова Л.В. К определению понятия «Дискурс». *Вестник Российского университета дружбы народов. Сер. Теория языка. Семиотика. Семантика*. 2010;(3):42-47.
7. Красных В.В. Основы психолингвистики и теории коммуникации. *Курс лекций*. Москва: ИТДГК «Гнозис»; 2001: 270.
8. Майкова Т.А. Концептуальная метафора в терминологии социологии. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Теория языка. Семиотика. Семантика*. 2015;(3):65-72.
9. Арутюнова Н.Д. Метафора и дискурс. *Сборник. Теория метафоры*. Москва: Прогресс; 1990:5-32.
10. Chudinov AP, Solopova OA. Linguistic Political Prognostics: Models and Scenarios of Future. *Procedia. Social and Behavioral Science*. 2015;200:412-417.
11. Mishankina NA, Zheleznyakova AN. The Problem of Linguistic Analysis of Musical Metaphors at Lessons of Russian as a Foreign Language. *Procedia. Social and Behavioral Science*. 2015;215:316-321.
12. Tarev B.V. Lexical borrowings: linguistic and didactic aspects. *Журнал СВУ. Гуманитарные науки*. 2012;7:944-950.
13. Roldán-Riejos AA, Plaza SM. Taste of the Technical Cuisine: Metals and Other Ingredients. *Procedia. Social and Behavioral Science*. 2015;178:201-206.
14. Ahrens K, Zeng WH. Referential and evaluative strategies of conceptual metaphor use in government discourse. *Journal of Pragmatics*. 2022;188:83-96.
15. Antonova T. Social Conflict through Conceptual Metaphor in Media Discourse. *Procedia. Social and Behavioral Science*. 2014;154:368-373.
16. de la Rosa VM, Lázaro LM. Legitimizing meritocracy as part of the American Dream through the ritual of commencement speeches. *Linguistics and Education*. 2022;72:101-107.
17. Torregrosa G, Sánchez-Reyes S. Raising Metaphor Awareness in English for Law Enforcement. *Procedia. Social and Behavioral Science*. 2015;212:304-308.
18. Marugina, NI. Conceptual Metaphor as a Model Generating Literary Discourse. *Procedia. Social and Behavioral Science*. 2014;154:112-117.
19. Filipczuk-Rosińska S. Analysing Metaphorical Political Discourse in the L2 Academic Classroom. *Procedia. Social and Behavioral Science*. 2016;228:329-334.
20. Mishankina, NA, Panasenko EA. Metaphorical Modelling of the Concept “Technology”. *Procedia. Social and Behavioral Science*. 2016;236:101-106.
21. *Portrayals and perceptions of AI and why they matter*. 2018:28. URL: <https://royalsociety.org/-/media/policy/projects/ai-narratives/AI-narratives-workshop-findings.pdf> (Дата обращения: 4.07.2025).
22. Bewersdorff A. Assessing student errors in experimentation using artificial intelligence and large language models: A comparative study with human raters. *Computers and Education: Artificial*

Intelligence. 2023;5. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X23000565>. (Дата обращения: 11.07.2025).

23. Peretz-Andersson E. Artificial intelligence implementation in manufacturing SMEs: A resource orchestration approach. *International Journal of Information Management*. 2024;77. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026840122400029X>. (Дата обращения 03.07.2025).

24. Lee J. AI as “Another I”: Journey map of working with artificial intelligence from AI-phobia to AI-preparedness. *Organizational Dynamics*. 2023;3. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0090261623000384> (Дата обращения: 28.06.2025).

25. Amariles DR. Promises and limits of law for a human-centric artificial intelligence. *Computer Law & Security Review*. 2023;48. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0267364923000067> (Дата обращения: 14.06.2025).

26. Coeckelbergh M. Climate change and the political pathways of AI: The technocracy-democracy dilemma in light of artificial intelligence and human agency. *Technology in Society*. 2023;75. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X23002117> (Дата обращения: 20.06.2025).

27. Quan Y. Societal impacts of artificial intelligence: Ethical, legal, and governance issues. *Societal Impacts*. 2023;3. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949697724000055> (Дата обращения: 19.06.2025).

28. An H. Forecasting daily extreme temperatures in Chinese representative cities using artificial intelligence models. *Weather and Climate Extremes*. –2023;42. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212094723000749> (Дата обращения: 16.06.2025).

29. Vo V. Multi-stakeholder preferences for the use of artificial intelligence in healthcare: A systematic review and thematic analysis. *Science & Medicine*. 2023;338. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953623007141> (Дата обращения: 25.06.25).

30. Su J. Artificial Intelligence (AI) Literacy in Early Childhood Education: The Challenges and Opportunities. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023;4. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X23000036> (Дата обращения: 27.06.2025).

31. Bhattacharya S. Applications of artificial intelligence in closed-loop supply chains: Systematic literature review and future research agenda. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 2024;184. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1366554524000450> (Дата обращения: 18.06.2025).

32. Rizvi S. Artificial Intelligence teaching and learning in K-12 from 2019 to 2022: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023;4. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X23000243> (Дата обращения: 10.07.2025).

33. Chen X. Information fusion and artificial intelligence for smart healthcare: a bibliometric study. *Information and Processing & Management*. – 2023;1. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030645732200214X> (Дата обращения: 10.07.2025).

References

1. Pyatunina AA. On the cognitive potential of metaphor in scientific discourse. *Vestnik of Russian State University of Economics*. The series "Psychology. Pedagogy. Education". 2021;(3):120-129 (in Russian).

2. Filipczuk-Rosińska S. Analysing Metaphorical Political Discourse in the L2 Academic Classroom. *Procedia. Social and Behavioral Science*. 2016;228: 329-334 (in English).

3. McCormack E. *Cognitive theory of metaphor*. Moscow: Publishing House “Progress”; 1990:358-386 (in Russian).

4. Lakoff G., Johnson M. *Metaphors We Live By*. Chicago: The University of Chicago Press; 2003:256 (in English).

5. Teliya VN. Metaphorization and its role in creating a linguistic picture of the world. The role of the human factor in language: Language and the worldview: collection of articles. Moscow: Publishing House “Science”; 1988:173-204 (in Russian).

6. Krivoshlykova LV. On the definition of the concept of "Discourse". *Bulletin of the Peoples'*

Friendship University of Russia. Theory of language. Semiotics. Semantics. 2010;(3):42-47 (in Russian).

7. Krasnykh VV. *Fundamentals of psycholinguistics and theory of communication. A course of lectures.* Moscow: Publishing House "Gnosis"; 2001: 270 (in Russian).

8. Maikova TA. Conceptual metaphor in the terminology of sociology. *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Theory of language. Semiotics. Semantics.* 2015;(3):65-72 (in Russian).

9. Arutyunova ND. *Metaphor and discourse. Collection. Theory of metaphor.* Moscow: Publishing House "Progress"; 1990:5-32 (in Russian).

10. Chudinov AP, Solopova OA. Linguistic Political Prognostics: Models and Scenarios of Future. *Procedia. Social and Behavioral Science.* 2015;200:412-417 (in English).

11. Mishankina NA, Zheleznyakova AN. The Problem of Linguistic Analysis of Musical Metaphors at Lessons of Russian as a Foreign Language. *Procedia. Social and Behavioral Science.* 2015;215:316-321 (in English).

12. Tarev B.V. Lexical borrowings: linguistic and didactic aspects. *SIBFU Magazine. Humanities.* 2012;7:944-950 (in English).

13. Roldán-Riejos AA, Plaza SM. Taste of the Technical Cuisine: Metals and Other Ingredients. *Procedia. Social and Behavioral Science.* 2015;178:201-206 (in English).

14. Ahrens K, Zeng WH. Referential and evaluative strategies of conceptual metaphor use in government discourse. *Journal of Pragmatics.* 2022;188:83-96 (in English).

15. Antonova T. Social Conflict through Conceptual Metaphor in Media Discourse. *Procedia. Social and Behavioral Science.* 2014;154:368-373. (in English).

16. de la Rosa VM, Lázaro LM. Legitimizing meritocracy as part of the American Dream through the ritual of commencement speeches. *Linguistics and Education.* 2022;72:101-107. (in English).

17. Torregrosa G, Sánchez-Reyes S. Raising Metaphor Awareness in English for Law Enforcement. *Procedia. Social and Behavioral Science.* 2015;212:304-308 (in English).

18. Marugina, NI. Conceptual Metaphor as a Model Generating Literary Discourse. *Procedia. Social and Behavioral Science.* 2014;154:112-117 (in English).

19. Filipczuk-Rosińska S. Analysing Metaphorical Political Discourse in the L2 Academic Classroom. *Procedia. Social and Behavioral Science.* 2016;228:329-334 (in English).

20. Mishankina, NA, Panasenka EA. Metaphorical Modelling of the Concept "Technology". *Procedia. Social and Behavioral Science.* 2016;236:101-106 (in English).

21. *Portrayals and perceptions of AI and why they matter.* 2018:28. Available at: <https://royalsociety.org/-/media/policy/projects/ai-narratives/AI-narratives-workshop-findings.pdf> [Accessed: 4 July 2025] (in English).

22. Bewersdorff A. Assessing student errors in experimentation using artificial intelligence and large language models: A comparative study with human raters. *Computers and Education: Artificial Intelligence.* 2023;5. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X23000565> [Accessed: 11 July 2025] (in English).

23. Peretz-Andersson E. Artificial intelligence implementation in manufacturing SMEs: A resource orchestration approach. *International Journal of Information Management.* 2024;77. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026840122400029X> [Accessed: 3 July 2025] (in English).

24. Lee J. AI as "Another I": Journey map of working with artificial intelligence from AI-phobia to AI-preparedness. *Organizational Dynamics.* 2023;3. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0090261623000384> [Accessed: 28 June 2025] (in English).

25. Amariles DR. Promises and limits of law for a human-centric artificial intelligence. *Computer Law & Security Review.* 2023;48. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0267364923000067> [Accessed: 14 June 2025] (in English).

26. Coeckelbergh M. Climate change and the political pathways of AI: The technocracy-democracy dilemma in light of artificial intelligence and human agency. *Technology in Society.* 2023;75. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X23002117> [Accessed: 20 June 2025] (in English).

27. Quan Y. Societal impacts of artificial intelligence: Ethical, legal, and governance issues. *Societal Impacts*. 2023;3. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949697724000055> [Accessed: 19 June 2025] (in English).

28. An H. Forecasting daily extreme temperatures in Chinese representative cities using artificial intelligence models. *Weather and Climate Extremes*. 2023;42. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212094723000749> [Accessed: 16 June 2025] (in English).

29. Vo V. Multi-stakeholder preferences for the use of artificial intelligence in healthcare: A systematic review and thematic analysis. *Science & Medicine*. 2023;338. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953623007141> [Accessed: 25 June 25] (in English).

30. Su J. Artificial Intelligence (AI) Literacy in Early Childhood Education: The Challenges and Opportunities. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023;4. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X23000036> [Accessed: 27 June 2025] (in English).

31. Bhattacharya S. Applications of artificial intelligence in closed-loop supply chains: Systematic literature review and future research agenda. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 2024;184. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1366554524000450> [Accessed: 18 June 2025] (in English).

32. Rizvi S. Artificial Intelligence teaching and learning in K-12 from 2019 to 2022: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023;4. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X23000243> [Accessed: 10 July 2025] (in English).

33. Chen X. Information fusion and artificial intelligence for smart healthcare: a bibliometric study. *Information and Processing & Management*. – 2023;1. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030645732200214X>. [Accessed: 10 July 2025] (in English).

Сведения об авторе

ШУЛЬЖЕНКО Марина Юрьевна – к. филол. н., доц. каф. прикладной лингвистики и новых информационных технологий, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», <https://orcid.org/0009-0004-4855-8254>, marinaieiu@mail.ru, Краснодар, Российская Федерация

About the author

Marina Yu. SHULZHENKO – Cand. Sci. (Philology), Associate Professor, Associate Professor of the Chair of Applied Linguistics and New Informational Technologies, Kuban State University; <https://orcid.org/0009-0004-4855-8254>, marinaieiu@mail.ru, Krasnodar, Russian Federation

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The author declares no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Received 19.07.2025

Поступила после рецензирования / Revised 05.08.2025

Принята к публикации / Accepted 01.10.2025

УДК 81'42;004.8

<https://doi.org/10.25587/2222-5404-2025-22-4-234-249>

Оригинальная научная статья



Искусственный интеллект в медиадискурсе: классификация лингвопрагматических признаков сгенерированного текста

Е. А. Юрова

Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Российская Федерация

✉ elizabeth1999fedorova@mail.ru

Аннотация

Целью работы являются исследование отличительных признаков сгенерированных нейросетью информационно-аналитических текстов в специальном выпуске ежедневной деловой газеты РБК (выпуск заявлен как частично сгенерированный с помощью нейросетей GigaChat и Kandinsky) и обособление этих признаков в классификацию. В работе был применен сопоставительный метод (автор статьи предпринял попытку выявить и описать не только общие признаки (маркеры) сгенерированного текста, но и особенности генерации в различных типах, видах и жанрах медиадискурса, также описана разница между лингвопрагматическими признаками в различных языках). Среди прочих использован квантитативный метод (контент-анализ специально выбранных единиц текста – признаков текстовой нейросетевой генерации). По результатам исследования была подтверждена ранее выявленная классификация лингвопрагматических маркеров сгенерированных текстов в медиадискурсе; приведены статистические данные, иллюстрирующие наличие тех или иных признаков генерации в текстах и доказывающие их искусственное происхождение: пунктуационные ошибки, морфологические ошибки, синтаксические ошибки, лексические ошибки, лексический повтор, орфографические ошибки, графические ошибки, логические ошибки, фактические ошибки, клише, редундантность, шаблонная структура. В тексте статьи приводится пример анализа одной из информационно-аналитических статей специального выпуска РБК, содержащей наибольшее количество лингвопрагматических признаков генерации нейросетью. Теоретическая значимость результатов исследования состоит в необходимости обособления новой отдельной области лингвистического знания – медиалингвистики сгенерированных нейросетью текстов. Практическая значимость данного исследования заключается в том, что выделенную автором классификацию лингвопрагматических признаков и особенностей нейросетевого медиатекста возможно применять для экспертизы контента на предмет его искусственного происхождения и интеллектуального мошенничества.

Ключевые слова: газетно-публицистический медиадискурс, генерация текста, ежедневная деловая газета РБК, искусственный интеллект (ИИ), медиаконтент, лингвопрагматические признаки сгенерированного текста, нейросеть, маркеры генерации, медиатекст, синтетический текст

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки

Для цитирования: Юрова Е. А. Искусственный интеллект в медиадискурсе: классификация лингвопрагматических признаков сгенерированного текста. *Вестник СВФУ*. 2025, Т. 22, № 4. С. 234–249. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-234-249

Original article

Artificial Intelligence in media discourse: the classification of linguistic and pragmatic features of the generated text

Elizaveta A. Yurova

Kuban State University, Krasnodar, Russian Federation

✉ elizabeth1999fedorova@mail.ru

© Юрова Е. А., 2025

Abstract

The purpose of this scientific article is to study the distinctive features of information and analytical texts generated by a neural network in a special issue of the daily business newspaper RBC (РБК) (the edition is claimed to be partially generated using GigaChat and Kandinsky neural networks) and to put these features into a classification. Procedure and methods. A comparative method was used in the work (the author of the article attempted to identify and describe not only the common features (markers) of the generated text, but also the features of generation in various types and genres of media discourse, the difference between linguistic and pragmatic features in different languages is also described). Among others, a quantitative method was used (content analysis of specially selected text units – features of textual neural network generation). According to the results of the study, the previously identified classification of linguistic and pragmatic features of generated texts in media discourse was confirmed; statistical data were provided illustrating the presence of certain features of generation in the text (160) and proving their artificial origin: punctuation errors (10); morphological errors (7); syntactic errors (7); lexical errors (8); lexical repetition (13); spelling errors (7); graphic errors (8); logical errors (7); factual errors (11); clichés (71); redundancy (6); template structure (6). The text of the article provides an example of the analysis of one of the data analytics articles of the special issue of RBC (РБК), containing the largest number of linguistic and pragmatic features of neural network generation (55 items). Theoretical significance of the research results lies in the necessity to isolate a new separate area of linguistic knowledge – media linguistics of texts generated by a neural network. The practical significance contains the idea that the classification of linguistic and pragmatic features of a neural network media text identified by the author can be used to examine content for its artificial origin and intellectual fraud.

Keywords: newspaper and journalistic media discourse, text generation, the daily business newspaper RBC (РБК), artificial intelligence (AI), media content, linguistic and pragmatic features of the generated text, neural network, generation markers, media text, synthetic text

Funding. No funding was received for writing this manuscript

For citation: Yurova E. A. Artificial Intelligence in media discourse: the classification of linguistic and pragmatic features of the generated text. *Vestnik of NEFU*. 2025, Vol. 22, No. 4. Pp. 234–249. DOI: 10.25587/2222-5404-2025-22-4-234-249

Введение

Классификация текстов медиaprостранства активно разрабатывается учеными-лингвистами и филологами (Н. Н. Оломской [1], Т. Г. Добросклонской [2], Н. И. Клушиной [3]). Ввиду взаимопроникновения типов и видов дискурса и медиадискурса друг в друга возникают новые единицы, поэтому выделение и обособление «чистых» типов не представляется более возможным.

В последние десятилетия классические типы дискурса (публицистический, политический, педагогический и т. д.) становятся типами медиадискурса, то есть для их реализации и продвижения контента используются средства массовой информации, таким образом, реализация политического дискурса с помощью медиакommunikаций приобретает статус политического медиадискурса.

Т. Г. Добросклонская разделяет медиатексты по степени производства на авторские и коллегиальные (написанные несколькими авторами) [4]. В 2022 г., после релиза генеративной нейросети ChatGPT, медиатексты приобретают также и авторство нейросетей, так как стремительное развитие технологий искусственного интеллекта стимулировало появление новой реальности – искусственно сгенерированных текстов [5].

Примером авторского медиатекста может являться любой материал с указанием имени журналиста или корреспондента. Коллегиальные медиатексты – в основном

публикации крупных медиаиздательств, например, «Российской газеты», «Интерфакса», RT, РБК [4].

На примере медиатекстов из различных газет возможно проследить те или иные признаки сгенерированного текста, т. к. некоторые СМИ начинают активно применять нейросети в производстве контента. В данной статье лингвистические признаки генерации рассмотрены на материале информационно-аналитических текстов специального выпуска деловой газеты РБК от 28 апреля 2023 года.

Проблема лингвистики сгенерированных текстов находится на стадии разработки с 2022 г. после релиза текстовой нейросети ChatGPT, исследованию проблемы посвящаются научные труды отечественных и зарубежных лингвистов и IT-специалистов [5–13].

Предполагается, что теоретическая значимость результатов исследования состоит в необходимости обособления новой отдельной области лингвистического знания – медиалингвистики сгенерированных нейросетью текстов. Практическая значимость данного исследования заключается в том, что выделенную автором классификацию лингвопрагматических признаков и особенностей нейросетевого медиатекста возможно применять для экспертизы контента на предмет его искусственного происхождения и интеллектуального мошенничества.

Место ежедневной деловой газеты РБК в классификации дискурса СМИ и медиадискурса (по каналам реализации)

Понятие «медиадискурс» коррелирует с дискурсом в целом, но ограничено сферой употребления – средствами массовой информации (СМИ) [14]. Согласно Закону РФ от 27.12.1991 №2124-1 (ред. от 23.11.2024) «О средствах массовой информации», к СМИ относятся: печатные и сетевые издания, теле- и радиопрограммы, кинохроника и другие жанры под постоянным названием, воздействующие на массовую аудиторию [15]. Газета РБК в данном случае относится к сетевому изданию, публикуемому на официальном сайте [16] и в официальном Телеграм-канале [17].

РБК является жанром медиадискурса, находящимся на стыке нескольких его типов, среди которых газетно-публицистический и компьютерный, т. к. газета выходит на Интернет-портале и не является печатной продукцией.

Согласно авторской классификации типов и видов медиадискурса, разработанной на основе исследования Н. Н. Оломской [1], Интернет-издание РБК относится к компьютерному дискурсу по каналам реализации, далее в данном типе выделяются Интернет-медиадискурс, а затем медиадискурс веб-сайтов. Иерархия сверху вниз отображает уровни реализации контента с помощью компьютера. По коммуникативным функциям выделяется газетно-публицистический дискурс. Таким образом, положение газеты РБК в типологии медиадискурса отражает следующую ядерную структуру от большего к меньшему (рис. 1).



Рис. 1. Место газетно-публицистического дискурса в типологии медиадискурса по каналам реализации

Fig. 1. The place of newspaper and journalistic discourse in the typology of media discourse by channels of implementation



Рис. 2. Место газетно-публицистического дискурса в типологии медиадискурса по каналам реализации
Fig. 2. The place of newspaper and journalistic discourse in the typology of media discourse by channels of implementation

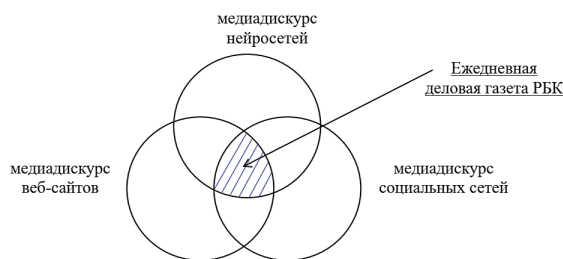


Рис. 3. Жанр ежедневной деловой газеты РБК в типологии медиадискурса по каналам реализации
Fig. 3. The genre of the daily business newspaper RBC in the typology of media discourse by distribution channels

Стоит однако отличать вид публицистического медиадискурса внутри компьютерного от самостоятельного газетно-публицистического типа медиадискурса, выделяемого по каналам реализации, так как в первом публикация и распространение контента происходят через цепочку веб-сайт – Интернет – компьютер. Также звено «веб-сайт» может быть заменено «социальной сетью», так как, согласно типологии автора, Интернет-медиадискурс подразделяется на медиадискурс веб-сайтов и медиадискурс социальных сетей (рис. 2). Ежедневная деловая газета РБК также размещает свои статьи в официальном Телеграм-канале.

Интернет-портал РБК как один из жанров современных деловых медиа (классификация медиадискурса по коммуникативным функциям)

В эпоху искусственного интеллекта к инструментам и ресурсам создания и распространения контента стали также относить и нейросети, поэтому наравне с медиадискурсом веб-сайтов и медиадискурсом социальных сетей, выделенным автором статьи в классификацию типов медиадискурса по каналам реализации, можно обособить таким образом и медиадискурс нейросетей.

Ежедневная деловая газета РБК находится на пересечении всех трех подвидов компьютерного и Интернет-медиадискурса (рис. 3).

Газета РБК, согласно представленной выше иерархии медиадискурса, считается одним из его жанров [18], в частности компьютерного, в то время как веб-сайт, социальная сеть или нейросеть – это инструменты [18] создания или распространения контента.

Стремительное появление СМИ на просторах Интернета явилось предпосылкой для обособления новых синтетических типов медиа [19] – Интернет-издательств или официальных каналов газет в социальных сетях.

Согласно классификации Н. Н. Оломской, по коммуникативным функциям выделяются рекламный, публицистический и PR-дискурсы [1]. Н. И. Клушина выделяет информационный/новостной, публицистический медиадискурс и дискурс развлечения [3]. По критерию основных тем публикуемого контента газета РБК относится к деловым медиа, публикующим также периодически новости [19]. Таким образом, автор статьи выделяет новый тип медиадискурса (на стыке газетно-публицистического и новостного) – публицистико-новостной.

В классификации текстов СМИ выделяются следующие функционально-жанровые типы: новости, информационно-аналитические тексты, features (статьи на разные популярные темы) и рекламные тексты [2]. В РБК можно встретить первые три типа: новости, информационно-аналитические тексты и features – при этом анализируемый в данном исследовании специальный выпуск газеты содержит только информационно-аналитические тексты о внедрении искусственного интеллекта в журналистику.

Возможности генерации контента нейросетями и их роль в современной публицистической медиапрактике

Ввиду того что газета РБК находится на стыке трех типов Интернет-медиадискурса по каналам реализации, можно прийти к выводу, что публикуемый контент может создаваться с помощью генеративных нейросетей и публиковаться на официальном веб-сайте и в официальных сообществах в социальных сетях.

28 апреля 2023 года издательством был опубликован специальный выпуск, посвященный искусственному интеллекту и частично, по словам главного редактора Петра Канаева, сгенерированный нейросетью GigaChat от Сбера [20].

Эволюция технологий искусственного интеллекта вывела на передний план автоматизированные вычислительные приложения, упростив извлечение речи и языковых показателей [13]. В связи с часто скрытым фактом создания синтетического контента человеческое общество сталкивается с проблемой поиска достоверных и подлинных материалов, не содержащих искаженные факты [8].

Например, новости могут генерироваться специальными профильными нейросетями «Нейропушкин» и «Порфирьевич» [6]. Однако другие нейросети способны обнаруживать синтетический текст на основе одних и тех же языковых моделей, тем самым борясь с распространением дезинформирующих сгенерированных фейков [12].

Общие и частные лингвистические, прагматические и стилистические признаки генерации контента в газетно-публицистическом / публицистико-новостном медиадискурсе (на примере газеты РБК)

При выделении признаков сгенерированного текста в медиадискурсе следует обращать внимание на тип и жанр публикуемого материала. Существует множество различных видов нейросетей, которые адаптируют сгенерированный текст на выходе под запрос пользователя: например, в промпте (промте) возможно указать «Сгенерируй пост для социальной сети», «Сгенерируй новость» или «Сгенерируй информационно-аналитическую статью» и т. д. В таком случае массив сгенерированных текстов будет различаться не только лингвистически, но и стилистически.

С точки зрения прагматики сгенерированный текст содержит ненужные определения, слишком общую информацию, избыточные повторы одних и тех же смыслов, что нарушает прагматическую концепцию Г. П. Грайса (количество, качество, уместность и манера преподнесения информации) [10].

Синтетический нейросетевой текст отличается простыми поверхностными примерами, множественными повторами лексики и идей в сопутствующих предложениях и искажением фактов [11].

Также лингвисты предполагают, что признаками сгенерированного текста являются стереотипный «ход мыслей», ограниченный набор структур и их повторяемость («закольцованность» темы [7]), нейросеть работает только с объектом с явными признаками, не имея возможности работать со скрытыми связями [5].

Контент, сгенерированный с помощью ИИ, содержит шаблонные формулировки и избыточность, отличая текст стилистически от созданного человеком [9].

По результатам нескольких проведенных ранее исследований автор статьи предпринял попытку выявить и описать не только общие признаки (маркеры) сгенерированного текста, но и особенности различных типов, видов и жанров медиадискурса. Стоит отметить еще раз, что лингвопрагматические признаки генерации изменяются в зависимости от конкретного вида и жанра медиадискурса, для публикации в котором созданы. Например, одним из маркеров является избыточная терминология: для онлайн-энциклопедий она является нормой [21], а для политических текстов необходимо ее отсутствие и деспециализация понятий с целью упрощения понимания посланий политиков электорату [22].

Таким образом, текст, подготовленный нейросетью для поста в социальной сети, будет визуально отличаться от текста, подготовленного для онлайн-энциклопедии. Те или иные типографические и стилистические признаки также учитываются нейросетью при написании промпта.

Например, энциклопедическая статья в Википедии отличается научным стилем и списком литературы в конце, заметки для путешественников на тематическом веб-сайте, как правило, имеют множество сопроводительных изображений, привлекательные заголовки и «засывающие» высказывания.

Также признаки сгенерированных текстов могут быть общими вне зависимости от языка генерации или могут быть свойственными только конкретным типам языков. Например, в русском языке к маркерам сгенерированных текстов относятся морфологические и синтаксические ошибки. Русский язык входит в число синтетических (также флективных) языков, в которых грамматические отношения выражаются с помощью морфем, в отличие от, например, английского, который является аналитическим. Таким образом, категорию рода в английском языке невозможно отследить. По наблюдениям автора, в режиме работы на русском языке нейросети часто допускают ошибки в определении рода, согласовании подлежащего и сказуемого (также несклоняемые существительные единственного числа согласуются с глаголами в форме множественного числа).

Шаблонная или кольцевая структура свойственна постам для социальных сетей. Это связано, в первую очередь, с потребностью личного обращения «автора» текста к читателям. Наиболее часто к генерации постов обращаются политики, которым необходимо вести предвыборную кампанию и непосредственно контактировать с электоратом. В таком случае шаблонная структура может выглядеть так: *«Здравствуйте, дорогие друзья!»* – перечисление актуальных проблем – *«Безусловно, эти проблемы требуют решения!»*.

Генерация списка литературы появляется в том случае, если в запросе для нейросети указать «сгенерируй научную/энциклопедическую статью». Стоит отметить, что, согласно классификации фактических ошибок, также разработанной автором статьи, данный признак (наличие списка источников) будет относиться к нейросетевой «галлюцинации» и не будет представлять собой реально существующие работы.

Ранее автор статьи предпринял попытку определить универсальную классификацию, подходящую практически любому жанру медиадискурса, на основе корпуса текстов, который выделен в медиадискурсе социальных сетей и состоит из сгенерированных постов в телеграм-канале кандидата на пост

губернатора Нижегородской области 2023 Ильи Померанцева [23]. Таким образом, лингвопрагматические признаки сгенерированного текста, выявленные на материалах 38 постов в Телеграм (423 маркера), были подтверждены на примере 6 статей из полного специального выпуска РБК. Оба корпуса анализируемых текстов были заявлены их авторами как сгенерированные. Таким образом, можно с большой степенью вероятности полагать, что идентичные маркеры, обнаруженные в обоих текстовых блоках, могут быть выделены и обособлены в классификацию, проиллюстрированные признаки которой можно наблюдать и в других сгенерированных текстах.

Среди признаков выделяются:

– редундантность («закольцованность» темы, повторение идентичных идей и смыслов в следующих друг за другом предложениях);

– оформление текста по шаблону;

– клише (типичные для нейросети слова и фразы);

– чрезмерное «насыщение» текста терминологическими единицами;

– фактические ошибки:

1) неверные источники и ссылки на несуществующие материалы;

2) частично неправильные данные, например, ошибки в числовых показателях или неверный хронотоп (указание времени и места);

3) неверные, перефразированные цитаты;

4) полностью ошибочные и придуманные факты;

5) намеренно запущенная дезинформация, фейки;

– ошибки следующего характера:

1) нарушения логики повествования;

2) неверное употребление лексических единиц;

3) лексические повторы;

4) неправильное использование грамматических единиц (включая морфологические и синтаксические);

5) неточность в написании слов (орфография);

6) некорректное использование знаков пунктуации [23].

В рамках данной научной работы была предпринята попытка классифицировать признаки генерации применительно именно к газетно-публицистическому или выделенному новому публицистико-новостному медиадискурсу. В качестве эмпирического материала использованы информационно-аналитические тексты специального выпуска газеты РБК (рис. 4) [20].



Рис. 4. Специальный выпуск ежедневной деловой газеты РБК

Источник: <https://www.rbc.ru/society/29/04/2023/644cc8fe9a79476874dd9f28>

Fig. 4. A special edition of the daily business newspaper RBC

Link: <https://www.rbc.ru/society/29/04/2023/644cc8fe9a79476874dd9f28>

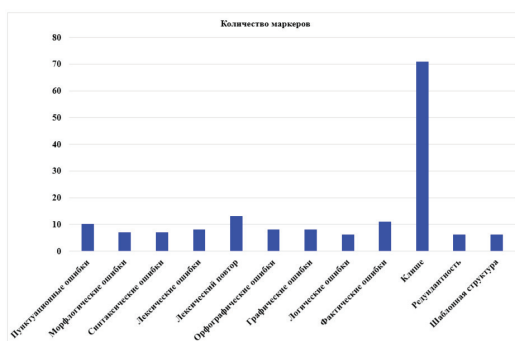


Рис. 5. Количественное содержание каждого из типов лингвистических маркеров генерации в информационно-аналитических статьях РБК
Fig. 5. The quantitative content of each type of linguistic marker of generation in RBC information and analytical articles

Предполагается, что влияние человеческого фактора на публикацию данного выпуска РБК с многочисленными языковыми ошибками может быть сведено к минимуму, так как анализируемый в данной статье корпус текстов заявлен главным редактором как частично сгенерированный с помощью нейросетей GigaChat и Kandinsky и опубликованный под заголовком «Как выглядит первая газета РБК, созданная в соавторстве с нейросетями» [20]. По результатам исследования оказалось, что тексты, отмеченные авторскими, также являются сгенерированными и содержащими идентичные признаки «присутствия» нейросетей. Не вызывает сомнения тот факт, что крупные серьезные издательства, такие как РБК, не выпускают заведомо некачественный и непроверенный контент, содержащий множество редакторских «опечаток» и фактических ошибок, так как существующие должности редактора и корректора обеспечивают проверку информации на подлинность, аспекты стилистики и лингвистические ошибки. Также упомянутые выше признаки не могут носить человеческий характер в связи с тем, что анализируемый в данной статье выпуск был заявлен как сгенерированный.

Практический аспект исследования по выделению признаков сгенерированных текстов в специальном выпуске газеты РБК

По результатам исследования был обнаружен новый признак (маркер) генерации: графические ошибки (выделение некоторых слов в предложении функцией Caps Lock, двойной пробел).

Количественные показатели каждого из типов лингвистических маркеров (160) сгенерированного текста включают:

- пунктуационные ошибки (10);
- морфологические ошибки (7);
- синтаксические ошибки (7);
- лексические ошибки (8);
- лексический повтор (13);
- орфографические ошибки (7);
- графические ошибки (8);
- логические ошибки (7);
- фактические ошибки (11);
- клише (71);
- редундантность (6);
- шаблонная структура (6) (рис. 5).

Таблица

Количественное содержание различных клише
в информационно-аналитических статьях РБК

Table

Quantitative content of various clichés in RBC information and analytical articles

| | Статья 1 | Статья 2 | Статья 3 | Статья 4 | Статья 5 | Статья 6 | СУММА |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| «решение» | 7 | 10 | | 5 | | 1 | |
| «задача» | 14 | 2 | | 1 | | 2 | |
| «кроме того» | 1 | 5 | | 1 | 1 | | |
| «ключевой» | | 1 | 3 | | | | |
| «эффективный» | | 2 | 2 | | | | |
| «инструмент» | | 1 | 3 | | | | |
| «в первую очередь» | | | 1 | | | 3 | |
| «один из» | | 1 | 2 | | | | |
| «инициатива» | | | 1 | | | | |
| «сложный» | 1 | | | | | | |
| СУММА | 23 | 22 | 12 | 7 | | 6 | |

Наибольшее количество (71) занимают типичные, повторяющиеся слова, известные также в зарубежных источниках как buzzwords [24], AI words [25], redundant vocabulary [26]. Автор настоящего исследования предлагает использовать в данной ситуации термин «клише». Среди выявленных клише наиболее частотными являются: «решение» (23 маркера), «задача» (19), «кроме того» (7), «эффективный» (4), «ключевой» (4), «в первую очередь» (4), «один из» (3), «сложный» (1), «инициатива» (1) (рис. 6). Клише, употребленные в информационно-аналитических статьях специального выпуска РБК единожды, были выявлены автором ранее как типичные на основе другого сгенерированного материала [23]. Данные лексемы могут предположительно быть использованы в профессиональном публицистическом дискурсе, в деловой и технологической журналистике, однако, учитывая наличие в крупных издательствах должности редактора и корректора, факт использования данных слов (в данном корпусе приведены 64 лексемы в 6 статьях) сводится к минимуму.

Постатейные количественные показатели обнаруженных лингвопрагматических признаков генерации содержат:

1. «Нейрообъятия для человечества» – 41 единица генерации;
2. «От дипфейков до пиратства» – 53 единицы генерации;
3. «Быстрее, бюджетнее, практичнее» – 29 единиц генерации;
4. «Венчуры фокусируются на конкретном» – 15 единиц генерации;
5. «Карма электрокара» – 13 единиц генерации;
6. «Расставание с рутиной» – 9 единиц генерации.

В качестве эмпирического материала целесообразно продемонстрировать некоторые элементы анализа информационно-аналитической статьи с наибольшим количеством обнаруженных лингвопрагматических признаков генерации («2. От дипфейков до пиратства»). Ниже приводятся цитаты из сгенерированного специального выпуска ежедневной деловой газеты РБК [20]:

1. Графическая ошибка (выделение некоторых слов в предложении прописными буквами): «Есть ли в условиях кризиса ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ и каким в 2023 году станет отечественный рынок инноваций?»

Самое главное из исследования РАЭК, посвященного технологическим прогнозам РАЗВИТИЯ РУНЕТА, в материале РБК» [27].

2. Лексическая ошибка (существительное «реальность» заменено паронимом «реалистичность»): *«Сейчас пользователи присутствуют в виртуальных пространствах в виде аватаров, которые пока далеки от реалистичности» [27].*

3. Логическая ошибка (из материалов информационно-аналитической статьи не ясно, о каких авторах исследования идет речь): *«По мнению авторов исследования, с помощью технологии дипфейков разработчикам метавселенных удастся полностью воссоздать образы людей в виртуальном мире» [27].*

4. Клише (типичный для нейросети производный предлог «кроме того»): *«Кроме того, биометрия нужна для дистанционной сдачи экзаменов, удаленного получения электронной подписи, подключения eSIM или оплаты проезда в московском метро» [27].*

5. Клише (существительное «решение»): *«Компаниям предлагают льготные условия кредитования, для того чтобы они оперативно и с минимальными издержками смогли внедрить российские IT-решения» [27].*

6, 7. Логическая ошибка (из материалов информационно-аналитической статьи не ясно, о каких экспертах идет речь): *«Эксперты надеются, что эти меры ускорят появление в стране цифровых сервисов, которые станут достойной заменой зарубежным решениям» [27].* Также в данном предложении присутствует клише (существительное «решение»).

8. Лексический повтор («стандарты ... в рамках стандартизации»): *«Стандарты разработаны в рамках перспективной программы стандартизации по приоритетному направлению «Искусственный интеллект» на период 2021–2024 годов» [27].*

9. Логическая ошибка (из материалов информационно-аналитической статьи не ясно, о каких аналитиках идет речь): *«В условиях геополитической неопределенности, по мнению аналитиков, стоит ожидать дальнейших шагов по оптимизации бизнеса со стороны IT-компаний» [27].*

10, 11. Логическая ошибка (из материалов информационно-аналитической статьи не ясно, о каких авторах исследования идет речь): *«По мнению авторов исследования, российские решения и сервисы обладают высоким экспортным потенциалом» [27].* Также используется клише (существительное «решение»).

12. Клише (существительное «решение» и его формы являются типичными для сгенерированного текста): *«К тому же перспектива выйти на рынки дружественных стран стимулирует компании совершенствовать свои продукты и решения» [27].*

13. Клише (прилагательное «эффективный»): *«Экосистемная модель бизнеса эффективна не только для самих компаний (это помогает диверсифицировать риски), но и для пользователей (получение разнообразных услуг в «одном окне»)» [27].*

14, 15. Клише (производный предлог «кроме того»): *«Кроме того, платформы помогают развитию малого и среднего бизнеса: сотрудничество с ними позволяет сократить издержки на ведение бизнеса и открывает доступ к новым рынкам и категориям покупателей» [27].* Также употреблен лексический повтор существительного «бизнес».

16. Клише (существительное «эффективность»): *«Платформенная экономика «выстрелила» в 2020 году с началом пандемии и за это время показала свою эффективность» [27].*

17. Клише (числительное с предлогом «один из»): *«Нехватка оборудования и комплектующих – один из основных факторов, который будет оказывать*

негативное влияние на рост IT-отрасли наравне с экономическим общим спадом и санкционным давлением» [27].

18. Синтаксическая ошибка (необоснованное начало предложения со сложно-подчинительного союза «поэтому»): «В 2022 году многие зарубежные игроки в области информационной безопасности покинули российский рынок. Поэтому в ближайшее время ожидается рост количества отечественных решений» [27].

19. Клише (существительное «решение»): «Поэтому в ближайшее время ожидается рост количества отечественных решений» [27].

20. Клише (производный предлог «кроме того»): «Кроме того, с 2025 года государственным органам будет запрещено использовать средства защиты из недружественных стран» [27].

21. Клише (существительное «решение»): «После введения санкций были приняты дополнительные меры по поддержке развития отечественных решений» [27].

22, 23. Клише (существительное «решение» и существительное «задача»): «Проект под названием «Госдата.хаб» будет содержать обезличенные данные, которыми смогут пользоваться не только государственные органы, но и компании для решения бизнес-задач» [27].

24. Лексическая ошибка (некорректно расшифрованная аббревиатура «ЦФО» – «цифровые финансовые активы»): «Цифровые финансовые активы – это цифровые права, выпуск, учет и обращение которых возможны только путем внесения (изменения) записей в информационную систему на основе блокчейна. Геополитическая ситуация заставила государство по-новому взглянуть на ЦФО» [27].

25, 26 Морфологическая ошибка (существительное «оплата» сочетается с другими существительными в родительном падеже без предлога: «оплата (чего?) товаров, работы, услуг, интеллектуальной деятельности и т.д.»): «В условиях санкционных ограничений на трансграничные платежи цифровые финансовые активы могут быть использованы для оплаты за товары, работу, услуги, интеллектуальную деятельность и т.д.» [27]. Также употреблено клише (существительное «решение»).

27. Клише (производный предлог «кроме того»): «Кроме того, власти хотят обеспечить айтишникам и программистам комфортные условия для работы в стране» [27].

28, 29. Клише (производный предлог «кроме того», существительное «инструмент»): «Кроме того, это хороший инструмент для поддержки сотрудников в период вынужденного простоя, поиска новой работы или временного снижения дохода на основном месте работы» [27].

30. Логическая ошибка (из материалов информационно-аналитической статьи не ясно, о каких авторах исследования идет речь): «По мнению авторов исследования, объемы нелегального контента будут расти» [27].

31. Пунктуационная ошибка (необоснованное использование кавычек в названиях некоторых организаций): «Эксперты выделили компании, которые будут определять развитие интернет-экономики в 2023 году: «Сбер», «Яндекс», VK, «Авито», Telegram, маркетплейсы» [27].

32. Фактическая ошибка (РАЭК организована в 2006 году): «Российская ассоциация электронных коммуникаций (РАЭК) — некоммерческая организация, занимающаяся развитием интернет-отрасли в России. Она была создана в 2002 году и на сегодняшний день является одной из крупнейших ассоциаций, представляющих интересы участников российского сегмента интернета» [27].

33. Клише (существительное «задача»): «Основные задачи РАЭК: ...» [27].

34. Лексическая ошибка («защита» ... «защиты»): «...защита интересов участников рынка в части регулирования и защиты прав потребителей» [27].

35. Графическая ошибка (отсутствие пробела в «домен .RU»): «В 1991 году был зарегистрирован домен.RU и началась активная работа по созданию национальных доменов для других стран» [27].

36. Редундантность (повтор одной и той же идеи развития Рунета в двух следующих друг за другом предложениях): «В это время также начал развиваться и русскоязычный сектор интернета, который стал важным элементом глобальной Сети. Сегодня Рунет продолжает расти и развиваться и является одной из крупнейших интернет-индустрий в мире» [27].

37. Лексический повтор (необоснованный повтор существительного «интернет»): «Количество пользователей интернета в России превышает более 80 млн человек, а русский язык является одним из самых распространенных языков в интернете» [27].

38. Орфографическая ошибка (существительное «рунет» написано в тексте с прописной буквы в связи с тем, что нейросеть позиционирует данное слово как имя собственное, при этом существительное «интернет» написано со строчной, что не является логичным): «Сегодня Рунет продолжает расти и развиваться и является одной из крупнейших интернет-индустрий в мире. Количество пользователей интернета в России превышает более 80 млн человек, а русский язык является одним из самых распространенных языков в интернете». Таким образом, либо оба имени собственных должны быть написаны со строчных букв, либо оба с прописных [27].

39–47. Фактические ошибки:

«1990 год Создание Советского национального сервера» [27] (Советский национальный сервер так и не был создан).

«1991 год Регистрация домена.RU» [27] (домен .ru был зарегистрирован в 1993 году).

«1993 год Принятие закона «О национальной компьютеризированной сети России» [27] (закона «О национальной компьютеризированной сети России» не существует).

«1994 год Начало работы первых поисковых систем» [27] (первой поисковой системой в России стал Рамблер, запущенный в 1996 году).

«1995 год Появление социальных сетей» [27] (первая социальная сеть в России – E-Xecutive – появилась в 2001 году).

«1997 год Создание национальной поисковой системы Nigma» [27] (поисковая система Nigma была создана в 2008 году).

«2003 год Создание национальной поисковой системы «Яндекс»» [27] (поисковая система «Яндекс» была создана в 1997 году).

«2012 год Введение национальной поисковой системы «Спутник»» [27] (поисковая система «Спутник» вышла в 2014 году).

«В 2022 году правительство приняло государственную программу по развитию искусственного интеллекта» [27] (возможно, речь идет об Указе Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»)

48, 49. Лексический повтор (словосочетание «российский интернет» повторяется в трех следующих друг за другом предложениях): «Этот текст является описанием технологических трендов и возможностей, которые будут влиять на развитие российского интернета в 2023 году. Ожидается, что технологии продолжат изменять ландшафт российского интернета, включая развитие искусственного интеллекта, блокчейна, биотехнологий и других областей. Рынок инноваций останется ключевым направлением развития российского интернета, так как инновации будут необходимы для улучшения качества жизни людей и

развития новых отраслей экономики» [27]. Также встречается редундантность (повтор одной и той же идеи развития российского интернета в трех следующих друг за другом предложениях).

50. Клише (прилагательное «ключевой»): «Рынок инноваций останется ключевым направлением развития российского интернета, так как инновации будут необходимы для улучшения качества жизни людей и развития новых отраслей экономики» [27].

51, 52. Клише (существительное «решение» в следующих двух предложениях): «Компании предлагают льготы для ускорения внедрения российских IT-решений» [27], «Эксперты надеются, что эти меры помогут ускорить появление новых цифровых сервисов, которые станут альтернативой зарубежным решениям» [27].

53. Шаablонная структура (типографика сохранена):

– Самое главное из исследования РАЭК, посвященного технологическим прогнозам РАЗВИТИЯ РУНЕТА, в материале РБК.

– ТРЕНДЫ НАПРАВЛЕНИЯ «ТЕХНОЛОГИИ»

– ТРЕНДЫ НАПРАВЛЕНИЯ «ЭКОНОМИКА»

– ТРЕНДЫ НАПРАВЛЕНИЯ «ГОСУДАРСТВО»

– ТРЕНДЫ НАПРАВЛЕНИЯ «ОБЩЕСТВО»

– НАПРАВЛЕНИЕ «ОТРАСЛЬ»

– ЧТО ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ РАЭК (рубрика с «комментарием» нейросети)

– ОСНОВНЫЕ ВЕХИ РУНЕТА (нейросетевая аналитика текста)

– О ЧЕМ ЭТА СТАТЬЯ (также нейросетевая аналитика текста) [27].

Заключение

Лингвистический анализ информационно-аналитических статей специального выпуска РБК показал, что тексты, имеющие авторские подписи, также были сгенерированы нейросетью.

Результаты данного исследования вносят вклад в понимание механизмов работы текстовых нейросетей и особенностей обработки естественного языка. Генеративные нейросети активно используются в медиаиндустрии, специалисты которой не всегда маркируют контент как созданный нейросетью. В связи с этим разработанная автором классификация лингвопрагматических признаков может использоваться потребителями медиа-материала для отслеживания факта синтетического происхождения контента.

Литература

1. Оломская Н.Н. К вопросу о жанровой классификации медиадискурса. *Научный диалог*. 2013;5(17):250-259.
2. Добросклонская Т.Г. *Язык средств массовой информации: учебное пособие*, электронное издание сетевого распространения. Москва: Добросвет; 2018. ISBN 978-5-7913-1034-7
3. Клушина Н.И. Интенциональная конфигурация медийного пространства. *Политическая лингвистика*. 2013;2(44):40-45.
4. Добросклонская Т.Г. *Медиалингвистика: системный подход к изучению языка СМИ*. URL: <http://www.fl.msu.ru/research/publications/dobrosklonskaya/dobrosklonskaya-medialingvistika.pdf> (Дата обращения: 30.04.2025).
5. Kolmogorova AV, Margolina AV. Written vs generated text: “naturalness” as a textual and psycholinguistic category. *Research Result. Theoretical and Applied Linguistics*. 2024;(10-2):71-99. DOI: 10.18413/2313 8912-2024-10-2-0-4.
6. Крашенинникова М.А., Барабанова М.А. Автоматизированный текст в современной российской медиапрактике. *МедиаАльманах*. 2022;(5):56-62.
7. Осетрова А.В., Седова А.В. Характеристики сгенерированного текста: языковой и социально-коммуникативный анализ. *Сибирский филологический форум*. 2025;2(31):45-55.
8. Напреенко Г.В., Ковалева П.К. Сгенерированный текст в новостном дискурсе:

особенности восприятия носителями языка. *Гуманитарные науки и образование*. 2025;16;1(61):152-156. DOI: 10.51609/2079-3499_2025_16_01_152

9. Rakhmanova L. Linguistic evolution in digital discourse: the impact of memetics and AI-generated content on syntax and vocabulary. *Cold Science*. 2025;(17):96-107.

10. Bazarbayeva GA, Karbozova GK. Markers of linguistic artificiality in Internet communication (based on bot materials). *Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ»*. 2025;2;6(87):1351-1360.

11. Айдагулова А.Р. Особенности текстов, сгенерированных искусственным интеллектом. *Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы*. 2023;(4-72):154-156.

12. Flores Vivar JM. Artificial intelligence and journalism: diluting the impact of disinformation and fake news through bots. *Doxa Comunicación*. 2019;(29):197-212. DOI: 10.31921/doxacom.n29a10.

13. Georgiou GP. Differentiating between human-written and AI-generated texts using linguistic features automatically extracted from an online computational tool. URL: https://www.researchgate.net/publication/382064960_Differentiating_between_human-written_and_AI-generated_texts_using_linguistic_features_automatically_extracted_from_an_online_computational_tool (Дата обращения: 25.08.2025).

14. Калташкина Е.Ю. Прагматические аспекты изучения политического медиадискурса. *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Филология. Журналистика*. 2012;2(12):27-32.

15. Закон РФ от 27.12.1991 N 2124-1 (ред. от 23.11.2024) «О средствах массовой информации». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_1511/f977773d5130bdc4b8aa5c541d1fa7ca381b18f4/ (Дата обращения: 25.03.2025).

16. Ежедневная деловая газета РБК. URL: <https://www.rbc.ru/> (Дата обращения: 15.03.2025).

17. Ежедневная деловая газета РБК в Телеграм-канале URL: https://t.me/rbc_news (Дата обращения: 15.03.2025).

18. Пескова Е.Н. Дискурс веб-сайта: взаимодействие с другими типами дискурса, жанровые особенности. *Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Филология, история, востоковедение*. 2015;2(61):111-116.

19. Дронова М.В. РБК как тип новых медиа в сфере деловой журналистики. *Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 9: Исследования молодых ученых*. 2017;(15):96-98.

20. Как выглядит первая газета РБК, созданная в соавторстве с нейросетями. URL: <https://www.rbc.ru/society/29/04/2023/644cc8fe9a79476874dd9f28> (Дата обращения: 15.03.2025).

21. Юрова Е.А. Выявление сгенерированных медиатекстов в Википедии по лингвистическим признакам. *Филология будущего, которое мы создаем: тенденции, смыслы, приоритеты*: Материалы I Международной научно-практической конференции, г. Москва, 21 марта 2025 г. Москва: Московский международный университет; 2025:167-171.

22. Шейгал Е.И. Семиотика политического дискурса: Дис. ... докт. филол. наук. Волгоград: 2000:440.

23. Оломская Н.Н., Юрова Е.А. Лингвопрагматические особенности сгенерированного текста в медиадискурсе социальных сетей (на примере текстов о выборах губернатора Нижегородской области – 2023 в России). *Российский социально-гуманитарный журнал*. 2025;(2):1-23. URL: <https://www.evestnik-mgou.ru/jour/article/view/1649/1359> (Дата обращения: 15.08.2025).

24. Decoding AI Language: Common Words and Phrases in AI-Generated Content. URL: <https://www.grammarly.com/%2Fblog%2Fai%2Fcommon-ai-words%2F&utm=1> (Дата обращения: 13.05.2025).

25. Common AI Words – What to Look Out For in Your Writing. URL: <https://textero.io/guides/common-ai-words> (Дата обращения 12.05.2025).

26. Muñoz-Ortiz A., Gómez-Rodríguez C., Vilares D. Contrasting Linguistic Patterns in Human and LLM-Generated News Text. *Artificial Intelligence Review*. 2024;57(265):1–28. DOI: 10.1007/s10462-024-10903-2.

27. От дипфейков до пиратства. URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/28/04/2023/644b83309a794774db5e6a67 (Дата обращения: 15.03.2025).

References

1. Olomskaya NN. On Genre Classification of Media Discourse. *Nauchnyi dialog*. 2013;5(17):250-259 (in Russian).
2. Dobrosklonskaya TG. *The language of mass media: study guide*, an electronic publication for online distribution. – Moscow: Publishing House “KDU”, “Dobrosvet”; 2018. ISBN 978-5-7913-1034-7 (in Russian).
3. Klushina NI. Intentional configuration of mediaspace. *Political linguistics*. 2013;2(44):40-45 (in Russian).
4. Dobrosklonskaya TG. *Media Linguistics: a systematic approach to learning the language of the media*. Available at: <http://www.fl.msu.ru/research/publications/dobrosklonskaya/dobrosklonskaya-medialingvistika.pdf> [Accessed 30 April 2025] (in Russian).
5. Kolmogorova AV, Margolina AV. Written vs generated text: “naturalness” as a textual and psycholinguistic category. Research Result. Theoretical and Applied Linguistics. *Research Result. Theoretical and Applied Linguistics*. 2024;(10-2):71-99 (English). DOI: 10.18413/2313 8912-2024-10-2-0-4 (in English).
6. Krashennnikova MA, Barabanova MA. Automated text in modern Russian media practice. *Media Almanach*. 2022;(5):56-62 (in Russian).
7. Osetrova EV, Sedova AV. Characteristics of the generated text: linguistic and social-communicative analysis. *Siberian Philological Forum*. 2025;2(31):45-55 (in Russian).
8. Napreenko GV, Kovaleva PK. Generated text in news discourse: features of perception by native speakers. *The Humanities and Education*. 2025;16;1(61):152-156. DOI: 10.51609/2079-3499_2025_16_01_152 (in Russian).
9. Rakhmanova L. Linguistic evolution in digital discourse: the impact of memetics and AI-generated content on syntax and vocabulary. *Cold Science*. 2025;(17):96-107 (in English).
10. Bazarbayeva GA, Karbozova GK. Markers of linguistic artificiality in Internet communication (based on bot materials). *Vestnik Nauki*. 2025;2;6(87):1351-1360 (in English).
11. Aidagulova AR. Features of texts generated by artificial intelligence. *Bulletin of the Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla*. 2023;(4-72):154-156 (in Russian).
12. Flores Vivar JM. Artificial intelligence and journalism: diluting the impact of disinformation and fake news through bots. *Doxa Comunicación*. 2019;(29):197-212 (in English). DOI: 10.31921/doxacom.n29a10 (in English).
13. Georgiou GP. Differentiating between human-written and AI-generated texts using linguistic features automatically extracted from an online computational tool. Available at: https://www.researchgate.net/publication/382064960_Differentiating_between_human-written_and_AI-generated_texts_using_linguistic_features_automatically_extracted_from_an_online_computational_tool [Accessed: 25 August 2025] (in English).
14. Kaltashkina EYu. Pragmatic aspects of political media discourse. *Proceedings of the Saratov University. A new series. Philology series. Journalism*. 2012;2(12):27-32 (in Russian).
15. The Law of the Russian Federation dated December 27, 1991 № 2124-1 (as amended on 11.23.2024) “On mass media”. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_1511/f977773d5130bdc4b8aa5c541d1fa7ca381b18f4/ [Accessed: 25 March 2025] (in Russian).
16. The daily business newspaper “RBC”. Available at: https://t.me/rbc_news [Accessed: 15 March 2025] (in Russian).
17. The daily business newspaper “RBC” in Telegram. Available at: https://t.me/rbc_news [Accessed 15 March 2025] (in Russian).
18. Peskova EN. The website discourse: interaction with other types of discourse, genre features. *Scientific notes of the Transbaikal State University. Series: Philology, History, Oriental Studies*. 2015;2(61):111-116 (in Russian).

19. Dronova MV. RBC as a type of new media in business journalism. *Bulletin of the Volgograd State University. Episode 9: Young scientists' research*. 2017;(15):96-98 (in Russian).

20. What does the first RBC newspaper, created in collaboration with neural networks, look like? Available at: <https://www.rbc.ru/society/29/04/2023/644cc8fe9a79476874dd9f28> [Accessed: 15 March 2025] (in Russian).

21. Yurova EA. The detection of generated media texts in Wikipedia according to the linguistic features. *Philology of the future that we are creating: trends, meanings, priorities*: Proceedings of the First International Scientific and Practical Conference, Moscow, 21 March 2025: Moscow International University; 2025:167-171 (in Russian).

22. Shaigal EI. The semiotics of political discourse: Doctor's dissertation (Philology). Volgograd: 2000:440 (in Russian).

23. Olomsкая NN, Yurova EA. Linguopragmatic features of AI-generated text in the media discourse of social networks (on the example of texts devoted to the governor election in the Nizhny Novgorod region, Russian Federation, 2023). *Russian Social and Humanitarian Journal*. 2025;(2):1-23. Available at: <https://www.evestnik-mgou.ru/jour/article/view/1649/1359> [Accessed: 15 August 2025] (in Russian).

24. Decoding AI Language: Common Words and Phrases in AI-Generated Content. Available at: <https://www.grammarly.com%2Fblog%2Fai%2Fcommon-ai-words%2F&utf=1> [Accessed 13 May 2025] (in English).

25. Common AI Words – What to Look Out For in Your Writing. Available at: <https://textero.io/guides/common-ai-words> [Accessed: 12 May 2025] (in English).

26. Muñoz-Ortiz A., Gómez-Rodríguez C., Vilares D. Contrasting Linguistic Patterns in Human and LLM-Generated News Text). *Artificial Intelligence Review*. 2024;57(265):1–28 (in English). DOI: 10.1007/s10462-024-10903-2 (in English).

27. From deepfakes to piracy. Available at: https://www.rbc.ru/technology_and_media/28/04/2023/644b83309a794774db5e6a67 [Accessed: 15 March 2025] (in Russian).

Сведения об авторе

ЮРОВА Елизавета Андреевна – ассистент кафедры английской филологии, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар, Российская Федерация, <https://orcid.org/0009-0003-1343-7359>, SPIN: 2901-7970, e-mail: elizabeth1999fedorova@mail.ru

About the author

Elizaveta A. YUROVA – Teaching assistant at the Department of English Philology, Kuban State University, Krasnodar, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0003-1343-7359>, SPIN: 2901-7970, e-mail: elizabeth1999fedorova@mail.ru

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов

Conflict of interests

The author declares no relevant conflict of interests

Поступила в редакцию / Received 06.10.2025

Поступила после рецензирования / Revised 28.10.2025

Принята к публикации / Accepted 13.11.2025

**ВЕСТНИК
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО
ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Научный журнал

Том 22 № 4 2025

Редакторы
Н. В. Дмитриева, В. И. Спиридонов
Компьютерная верстка *В. А. Максимова*
Оформление обложки *П. И. Антипин*

Подписано в печать 29.12.2025
Формат 70×108/16. Гарнитура «Таймс».
Печать офсетная.
Печ. л. 21,9. Уч.-изд. л. 27,4
Тираж 150 экз. Заказ .
Дата выхода в свет 29.12.2025
Цена свободная.

Отпечатано в типографии Издательского дома СВФУ
Адрес типографии: 677000, г. Якутск, ул. Белинского, 58