

Т.В. Борисова, А.В. Соловьев, А.М. Чердонова,  
Г.П. Романов, Ф.М. Терютин, В.Г. Пшенникова,  
Н.Н. Готовцев, Н.А. Барашков, А.Н. Алексеев,  
С.А. Федорова

## АНАЛИЗ ЛИНИЙ Y-ХРОМОСОМЫ РУССКИХ СТАРОЖИЛОВ АРКТИЧЕСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ЯКУТИИ ИЗ СЕЛА РУССКОЕ УСТЬЕ

DOI 10.25789/UMJ.2022.79.19

УДК 612.017.1(470.21)

С целью изучения истории формирования популяции нами впервые проведен анализ линий Y-хромосомы у неродственных мужчин из села Русское Устье Аллаиховского улуса РС(Я) (n=12). Обнаружено, что более половины линий русскоустыинцев являются характерными для популяций Русского Севера (N3a4, N3a1, R1a, R1b) и только 16,6% – для народов Восточной Сибири (С3). Доминирование N3a4-линий Y-хромосомы, отсутствующих в генофонде коренного населения Северо-Востока Азии и встречающихся с высокой частотой у северных русских Архангельской и Вологодской областей, свидетельствует в большей степени в пользу поморской гипотезы происхождения русскоустыинцев.

**Ключевые слова:** русские старожилы, Русское Устье, Y-хромосома, Республика Саха, Восточная Сибирь.

In order to study the history of formation of the population, for the first time Y -chromosome lines in unrelated men from the village of Russkoye Ustye, Allaikhovskaya ulus, RS (Y) (n = 12) were analyzed. It was found that more than half of the lines of the Russo-Ustyintsy are characteristic of the populations of the Russian North ( N 3 a 4, N3a1, R1a, R1b ) and only 16.6% of the peoples of Eastern Siberia ( С 3 ). Dominance of N 3 4-lines Y-chromosomes, which are absent in the gene pool of the indigenous population of Northeast Asia and are found with a high frequency in the northern Russians of the Arkhangelsk and Vologda regions, testify more in favor of the Pomor hypothesis of the origin of the Russo-Ustyinians.

**Keywords:** Russian old-settlers, Russkoye Ust'ye, Y-chromosome, Republic of Sakha, Eastern Siberia.

**Введение.** Русские арктические старожилы являются потомками первых европейских колонистов, заселивших северное побережье Восточной Сибири предположительно в XVI в. Несмотря на малочисленность, длительную глубокую изоляцию от основного русского населения и тесное взаимодействие с коренными народами Сибири (юкагиры, чукчи, эвены, эвенки, якуты), русскоустыинцы смогли сохранить уникальную старорусскую культу-

ру с присущим только им особым говором с архаизмами XVI в. [6].

Первое упоминание Русского Устья в научной литературе встречается в рапортах участника Великой Северной экспедиции Д.Я. Лаптева 1739 г. [1]. По официальным данным, первые русские поселения в дельте р. Индигирка были основаны казаками из отряда Ивана Реброва, которые в 1638 г. построили ясачное зимовье, впоследствии ставшее острогом, а затем селом Русское Устье [1]. В 1639 г. казаки во главе с Посником Ивановым основали выше по течению р. Индигирка г. Зашиверск, часть жителей которого переселилась в начале XIX в. в Русское Устье [1], после упразднения города в 1805 г. из-за эпидемии оспы [7]. Несмотря на то, что официальным годом основания Русского Устья признается 1638 г. и основателями поселения считаются казаки, существуют несколько других гипотез появления русских на р. Индигирке.

Согласно местным преданиям, Русское Устье было основано выходцами из Великого Новгорода, которые прибыли на Индигирку в 1570-х гг. по Северному морскому пути, спасаясь от гонений опричников Ивана Грозного [12]. Существует также версия, согласно которой предки русскоустыинцев были не новгородцами, а выходцами

из разных городов России (Астрахани, Вятки, Великого Устюга), которые бежали в Сибирь от тяжелой ратной службы при Иване Грозном в XVI в. [4]. По некоторым преданиям, предки русскоустыинцев были опальные бояре, сосланные на Север, которые прибыли в устье р. Индигирка морским путем на кочах со своим хозяйством [8, 9].

По одной из современных гипотез, русскоустыинцы являются потомками русских мореплавателей (поморов), заселивших арктическое побережье Восточной Сибири в XVI в. Археолог и этнограф Е.А. Строгова, исследовавшая формирование русского населения Якутии по письменным источникам, пришла к выводу, что в основе формирования поселений русских на северном побережье были промышленные люди, преимущественно выходцы из восточных районов Русского Севера и Предуралья. По мнению Е.А. Строговой, они первыми добрались до низовой р. Индигирка, проявив коммерческий интерес к традиционным промыслам местных жителей, а также к сбору мамонтовой кости [11].

В данной работе нами впервые проведен анализ линий Y-хромосомы мужчин из Русского Устья с целью сопоставления полученных данных с гипотезами происхождения русскоустыинцев.

СВФУ им. М.К. Аммосова, г. Якутск: **БОРИСОВА Туяра Валерьевна** – аспирант, borisovaty96@gmail.com, **ЧЕРДОНОВА Александра Матвеевна** – аспирант, cherdonovasasha96@gmail.com, **РОМАНОВ Георгий Прокопьевич** – н.с., gromanov@gmail.com, **ФЕДОРОВА Сардана Аркадьевна** – д.б.н., гл.н.с., sardaanafedorova@mail.ru. Институт гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН, г. Якутск: **СОЛОВЬЕВ Айсен Васильевич** – к.б.н., с.н.с., nelloann@mail.ru, **АЛЕКСЕЕВ Анатолий Николаевич** – д.и.н., с.н.с., an.alekseev@s-vfu.ru. Якутский науч. центр комплексных медицинских проблем: **ТЕРЮТИН Федор Михайлович** – к.м.н., с.н.с., rest26@mail.ru, **ПШЕННИКОВА Вера Геннадиевна** – к.б.н., в.н.с., psennikovavera@mail.ru, **ГОТОВЦЕВ Ньургун Наумович** – н.с., donzcrew@mail.ru, **БАРАШКОВ Николай Алексеевич** – к.б.н., в.н.с., barashkov2004@mail.ru.

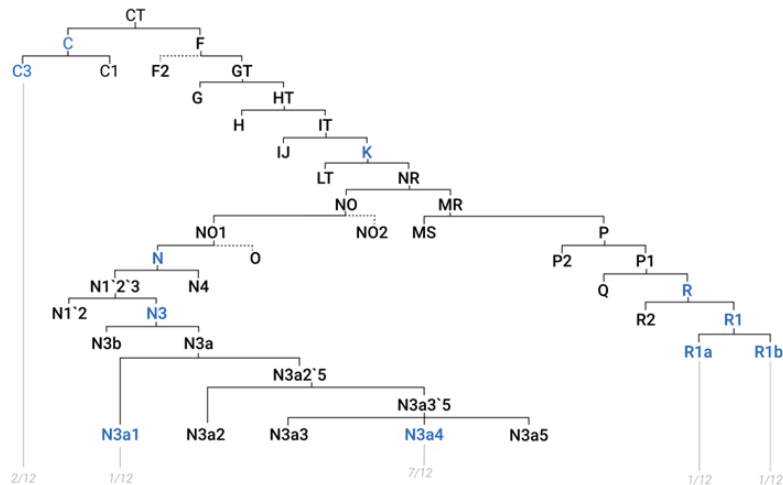
**Материалы и методы.** Общая численность населения с. Русское Устье Аллайховского улуса РС(Я), по данным текущего архива администрации, составляла в 2012-2014 гг. 148 чел. [6]. Для проведения исследования в ходе экспедиций в 2018-2019 гг. нами были собраны образцы ДНК 12 неродственных мужчин, коренных русскоустыинцев, в возрасте от 7 до 66 лет (средний возраст  $42,4 \pm 17,4$  года).

Все образцы ДНК были протестированы по маркерам макрогаплогрупп Y-хромосомы C-M130 и K-M9 с помощью метода ПЦР в реальном времени. Затем с использованием ранее опубликованных последовательностей праймеров проведен ПЦР-ПДРФ-анализ SNP-маркеров гаплогрупп C-M216, R-M207, N-M231 и Q-M242 [17, 23, 26]. В дальнейшем, в соответствии с определяющим маркером, иерархически типированы методом ПЦР-ПДРФ следующие маркеры: R1a-M420 [27], R1b-M343 (оригинальная последовательность), C1-F3393 [21], C1b-F1370 [21], C2'4-B477 (оригинальная последовательность), C3b-P39 (оригинальная последовательность), N2a1-P43 [19], N3-TAT/M46 (оригинальная последовательность), N3a1-B211 (оригинальная последовательность), N3a3-VL29 [20], N3a4-Z1936 [21], N3a5\*-F4205 (оригинальная последовательность), N3a5\*-B202 [20]. Маркер C3-M217 [25] был идентифицирован с помощью секвенирования по методу Сэнгера. Оригинальные последовательности праймеров подобраны с использованием программного обеспечения FastPCR v.6.7.58 (trial).

Использованная номенклатура гаплогрупп основана на работе Karmin et al., 2015 [14], где приводится базовая номенклатура YCC 2002 (The Y Chromosome Consortium 2002) с обновленными данными из работ Jobling & Tyler-Smith, 2003 [21], Karafet et al., 2008 [23] и van Oven et al., 2014 [25].

**Результаты и обсуждение.** В исследованной выборке русскоустыинцев идентифицировано пять линий Y-хромосомы N3a4-Z1936, N3a1-B211, R1a-M420, R1b-M343 и C3-M217, которые относятся к трем гаплогруппам: N3 (8/12; 66,7%), R1 (2/12; 16,6%) и C3 (2/12; 16,6%) (таблица).

Топологическое положение идентифицированных линий русскоустыинцев на филогенетическом древе Y-хромосомы показано на рисунке. Обозначения гаплогрупп соответствуют номенклатуре, предложенной в работе Karmin et al., 2015 [14].



Расположение образцов из села Русское Устье на топологии гаплогрупп Y-хромосомы, по Karmin, 2015 [13]: синим цветом выделены типированные в данном исследовании гаплогруппы Y-хромосомы

Доминирующая в данной выборке гаплогруппа N3 (8/12; 66,7%) распространена по всей территории Северной Евразии: от Японии до Скандинавии [20]. Более детальный анализ N3-линий русскоустыинцев показал, что большая часть (~58,4%) образцов относятся к субгаплогруппе N3a4 (таблица), которая обнаружена преимущественно в Северо-Восточной Европе у северных русских, саамов, вепсов, карелов и финнов [20] и не встречается в генофонде соседних народов Якутии и Чукотки [16]. Следует отметить, что субгаплогруппа N3a4 и филогенетически близкая к ней ветвь N3a3 являются наиболее информативными для дифференциации двух так называемых «полюсов» русского генофонда – северных и южных русских [3]. В популяциях северных русских гаплогруппу N3a4 связывают с древним дославянским (финно-угорским) компонентом генофонда [3, 10].

Один образец мужчины из Русского Устья (8,3%) относится к субгаплогруппе N3a1, которая в большей степени

характерна для финно-угорских популяций удмуртов, марийцев коми-зырян и коми-пермяков [20], соседних с популяциями северных русских.

Евразийская гаплогруппа R1 встречается более чем у половины мужчин в Европе [15]. В исследованной вы-

борке русскоустыинцев гаплогруппа R1 представлена двумя линиями: R1a (~8,3%) и R1b (~8,3%), широко распространенными в славянских популяциях Восточной Европы (русские, украинцы, белорусы, поляки) [2, 3]. В генофонде юкагиров, эвенов, эвенков и якутов эти линии выявлены в небольшом количестве и их происхождение связывают с процессами метисации с русскими и, возможно, другими восточноевропейскими этносами, заселившими территорию Якутии начиная со времени вхождения в состав Российской империи в XVII в. [16].

Частота азиатской гаплогруппы C3 у русскоустыинцев составила ~16,6%. Данная гаплогруппа является одной из самых распространенных в Восточной Азии [24], в том числе в Сибири [16, 19]. В Якутии гаплогруппа C3 встречается с высокой частотой в соседних с русскоустыинцами популяциях юкагиров (46%), эвенов (60%) и эвенков (54%) [16].

Таким образом, распределение частоты гаплогрупп Y-хромосомы в исследованной выборке русскоустыинцев показывает доминирование линий, характерных для популяций Европы (83,4%), из них более половины составляет субгаплогруппа N3a4. В популяциях коренных народов северо-востока Евразии (юкагиры, эвены, эвенки, якуты, долганы, чукчи, эскимосы) суб-

Частота гаплогрупп Y-хромосомы у жителей с. Русское Устье

Гаплогруппа	N3		R1		C3
	N3a1-B211	N3a4-Z1936	R1a-M420	R1b-M343	C3-M217
n	1	7	1	1	2
%	8,3%	58,4%	8,3%	8,3%	16,7%

гаплогруппа N3a4 не обнаружена [16, 20]. Генофонд коренных народов Якутии и Чукотки в целом характеризуется незначительным вкладом гаплогрупп западноевразийского происхождения (менее 10%) [16].

Если рассматривать распределение гаплогрупп русскоустыинцев с точки зрения их происхождения, то можно предположить, что доминирование линий, характерных для популяций северо-востока Европы, скорее всего, отражает связь с Русским Севером. Известно, что для северных популяций русских характерно сходство с финно-угорскими и балтийскими народами [3], в то время как центральная и южная популяции русских генетически более близки к другим славянским популяциям [2, 22, 26]. Доминирующая у русскоустыинцев линия N3a4 (58,7%) считается не характерной для славянских популяций в целом, однако наиболее высокая частота этой субгаплогруппы обнаружена у северных русских Архангельской и Вологодской областей и наименьшая частота - у новгородцев [3].

**Выводы.** В результате анализа линий Y-хромосомы у жителей с. Русское Устье обнаружено 83,4% гаплогрупп (N3a4, N3a1, R1a, R1b), более характерных для западноевразийских популяций, и 16,6% восточно-евразийских линий (C3). Отцовские линии жителей с. Русское Устье представлены преимущественно гаплогруппами Y-хромосомы, распространенными в популяциях северо-восточной Европы. Доминирующей является субгаплогруппа N3a4 (58,7%), которая отсутствует в генофонде соседних народов Якутии и Чукотки и встречается с высокой частотой в популяциях Русского Севера и у финно-язычных народов Финляндии и Карелии. Полученные результаты в большей степени соответствуют поморской гипотезе происхождения русскоустыинцев.

*Работа выполнена в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ (FSRG-2020-0016), а также при поддержке гранта РФФИ № 19-34-60023.*

## Литература

- Алексеев А.Н. Первые русские поселения XVII-XVIII вв. на северо-востоке Якутии / А.Н. Алексеев; РАН Сибирское отделение Институт археологии и этнографии; отв. ред. В.Е. Ларичев. - Новосибирск, 1996. - 151 с. - ISBN 5-7803-0011-9.
- Alekseev, A.N. The first Russian settlements of the 17th-18th centuries. in the north-east of Yakutia / A.N. Alekseev; RAS Siberian Branch Institute of Archeology and Ethnography; executive editor V.E. Larichev. - Novosibirsk, 1996. - 151 p. - ISBN 5-7803-0011-9.
- Балановский О.П. Генофонд Европы / О.П. Балановский. - М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2015. - с. 354.
- Balanovsky O.P. Gene pool of Europe / O.P. Balanovsky. - Moscow: Association of Scientific. ed. КМК, 2015. - 354 p.
- Генофонд новгородцев: между Севером и Югом / Е.В. Балановская, А.Т. Агджо-ян, Р.А. Схаляхо [и др.] // Генетика. - 2017. - Т. 53, № 11. - С. 1338-1348. - DOI 10.7868/S0016675817110029.
- Gene pool of Novgorodians: between North and South / E.V. Balanovskaya, A.T. Agdzhoyan, R.A. Skhalyakho [et al.] // Genetics. - 2017. - Т. 53. - No. 11. - P. 1338-1348. - DOI 10.7868/S0016675817110029.
- Зензинов В.М. Старинные люди у холодного океана: Русское Устье Якутской области Верхоянского округа / В.М. Зензинов. - М.: Типография П.П. Рябушинского, 1914. - 122 с.
- Zenzinov V.M. Ancient people near the cold ocean: Russian Mouth of the Yakutsk region of the Verkhoyansk district / V.M. Zenzinov. - Moscow: Printing house P.P. Ryabushinsky, 1914. - 122 p.
- Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года: в 11 томах: официальное издание / Российская Федерация, Федеральная служба гос. статистики; [подгот.: Э.С. Набиуллина - рук. рабочей группы и др.]. - М.: Статистика России, 2012. - 30 с. - ISBN 978-5-4269-0002-8.
- Results of the All-Russian population census of 2010: in 11 volumes: official publication / Russian Federation, Federal State Service, statistics; [prepar.: E.S. Nabiullina - hands. working group, etc.]. - Moscow: Statistics of Russia, 2012. - 30 p. - ISBN 978-5-4269-0002-8.
- Никитина С.Е. Русские арктические старожилы Республики Саха (Якутия): проблемы сохранения уникальной культуры / С.Е. Никитина // Русские арктические старожилы Якутии: Сборник научных статей. - Якутск: ИГИИПМНС, 2019. - С. 16-33.
- Nikitina, S. E. Russian Arctic old-timers of the Republic of Sakha (Yakutia): problems of preserving a unique culture / S.E. Nikitina // Russian Arctic old settlers of Yakutia: Collection of scientific articles. - Yakutsk: IGIIPMNS, 2019. - P. 16-33.
- Окладников А.П. Древний Зашиверск. Древнерусский заполярный город / А.П. Окладников, З.В. Гоголев, Е.А. Ащепков. - М.: Наука, 1977. - 212 с.
- Okladnikov A.P. Ancient Zashiversk. Old Russian polar city / A.P. Okladnikov, Z.V. Gogolev, E.A. Ashchepkov. - Moscow: Nauka, 1977. - 212 p.
- Скворцов Е.Ф. В прибрежных тундрах Якутии: Дневник астронома Ленско-Колымской экспедиции / Е.Ф. Скворцов. - Л.: Труды комиссии по изучению Якутии. Т. 15: Ленско-Колымская экспедиция 1909 года под начальством К.А. Воллосовича, 1930. - С. 1-244.
- Skvortsov E.F. In the coastal tundra of Yakutia: Diary of an astronomer of the Lensko-Kolyma expedition / E.F. Skvortsov. - L.: Proceedings of the commission for the study of Yakutia. T. 15: Lensko-Kolyma expedition of 1909 under the command of K.A. Vollosovich, 1930. - P. 1-244.
- Скворцов Е.Ф. Русские на Индигирке / Е.Ф. Скворцов // Топографо-геодезический журнал, 1910. - №10.
- Skvortsov E.F. Russians on the Indigirka / E.F. Skvortsov // Topographic and geodetic journal, 1910. - No. 10.
- Сохранились ли следы финно-угорского влияния в генофонде русского населения Ярославской области? Свидетельства Y-хромосомы / М.И. Чухряева, Е.С. Павлова, В.В. Напольских [и др.] // Генетика. - 2017. - Т. 53, №3. - С.378-389. - DOI 10.7868/S0016675817030043.
- Are traces of Finno-Ugric influence preserved in the gene pool of the Russian population of the Yaroslavl region? Evidence of the Y-chromosome / M. I. Chukhryaeva, E. S. Pavlova, V. V. Napolskikh [et al.] // Genetics. - 2017. - Т. 53. - No. 3. - P. 378-389. - DOI 10.7868/S0016675817030043.
- Строгова Е.А. Образование этнической территории и формирование постоянного русского населения на Севере Якутии в XVII-XVIII вв. / Е.А. Строгова // Русские арктические старожилы Якутии: Сборник научных статей. - Якутск: ИГИИПМНС, 2019. - С. 7-15.
- Strogova, E. A. Formation of an ethnic territory and the formation of a permanent Russian population in the North of Yakutia in the 17th-18th centuries. / S.E. Nikitina // Russian Arctic old settlers of Yakutia: Collection of scientific articles. - Yakutsk: IGIIPMNS, 2019. - P. 7-15.
- Чикачев А.Г. Русское сердце Арктики / А.Г. Чикачев. - Якутск: Литературный фонд, 2010. - 478 с.
- Chikachev A.G. Russian heart of the Arctic / A.G. Chikachev. - Yakutsk: Literary Fund, 2010. - 478 p.
- A counter-clockwise northern route of the Y-chromosome haplogroup N from Southeast Asia towards Europe / S. Rootsi, L.A. Zhitvotovsky, M. Baldovic [et al.] // Eur. J. Hum. Genet. 2007;15:204-211
- A recent bottleneck of Y chromosome diversity coincides with a global change in culture / M. Karmin, L. Saag, M. Vicente [et al.] // Genome Res. 2015;25:459-466.
- A major Y-chromosome haplogroup R1b Holocene era founder effect in Central and Western Europe / N. Myres, M. Rootsi, S. Lin [et al.] // European journal of human genetics: EJHG, 2011; 19(1), 95-101. <https://doi.org/10.1038/ejhg.2010.146>
- Autosomal and uniparental portraits of the native populations of Sakha (Yakutia): implications for the peopling of Northeast Eurasia / S.A. Fedorova, M. Reidla, E. Metspalu [et al.] // BMC Evol. Biol. 2013;13:127.
- Excavating Y-chromosome haplotype strata in Anatolia / C. Cinnioğlu, R. King, T. Kivisild [et al.] // Hum Genet. 2004 Jan;114(2):127-48. doi: 10.1007/s00439-003-1031-4.
- Global distribution of Y-chromosome haplogroup C reveals the prehistoric migration routes of African exodus and early settlement in East Asia / H. Zhong, H. Shi, X.B. Qi [et al.]. // J Hum Genet; 2010; 55, 428-435. <https://doi.org/10.1038/jhg.2010.40>
- High levels of Y-chromosome differentiation among native Siberian populations and the genetic signature of a boreal hunter-gatherer way of life / T.M. Karafet, L.P. Osipova, M.A. Gubina [et al.] // Hum. Biol. 2002;74:761-789
- Human Y Chromosome Haplogroup N: A Non-trivial Time-Resolved Phylogeography that Cuts across Language Families / A.M. Ilumäe, M. Reidla, M. Chukhryaeva [et al.] // Am J Hum Genet. 2016;99(1):163-173. doi:10.1016/j.ajhg.2016.05.025
- International Society of Genetic Genealogy. Y-DNA Haplogroup Tree 2019, Version: [15.73], Date: [11 July 2020], <http://www.isogg.org/tree/> [Date of access: 10.06.2021].
- Jobling M.A., Tyler-Smith C. The human Y chromosome: an evolutionary marker comes

of age // *Nat Rev Genet.* 2003 Aug;4(8):598-612. doi: 10.1038/nrg1124. PMID: 12897772.

23. New binary polymorphisms reshape and increase resolution of the human Y chromosomal haplogroup tree / T.M. Karafet, F.L. Mendez, M.B. Meilerman [et al.] // *Genome Res.* 2008;18(5):830-838. doi:10.1101/gr.7172008

24. Phylogeography of the Y-chromosome haplogroup C in northern Eurasia / B. Malyarchuk,

M. Derenko, G. Denisova [et al.] // *Annals of human genetics.* 2010; 74(6), 539–546. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1809.2010.00601.x>

25. Seeing the wood for the trees: a minimal reference phylogeny for the human Y chromosome / M. van Oven, A. Van Geystelen, M. Kayser [et al.] // *Hum Mutat.* 2014 Feb;35(2):187-91. doi:10.1002/humu.22468.

26. The phylogeography of Y chromosome bi-

nary haplotypes and the origins of modern human populations / P.A. Underhill, G. Passarino, A.A. Lin [et al.] // *Annals of Human Genetics.* 2001. 65(1). P. 43–62. <https://doi.org/10.1046/j.1469-1809.2001.6510043.x>

27. Whole-genome patterns of common DNA variation in three human populations / D.A. Hinds, L.L. Stuve, G.B. Nilsen [et al.] // *Science.* 2005;307:1072–1079.

## НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ И ЛЕКЦИИ

Е.Л. Романова, А.В. Шабалдин, Е.В. Шабалдина

# ИММУННЫЕ И МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПСОРИАЗА С КОМОРБИДНЫМИ СОСТОЯНИЯМИ

DOI 10.25789/YMJ.2022.79.20

УДК 616.517:577.12(048)

В обзоре представлены новые данные коморбидных ассоциаций псориаза с метаболическим синдромом, сердечно-сосудистыми заболеваниями, дисбиозом кишечника и другой патологией.

Анализ литературных данных показал, что псориаз необходимо рассматривать как системное воспалительное состояние, лежащее в основе коморбидных ассоциаций. Патогенез метаболических нарушений при псориазе связан с конституционально детерминированными иммунными гиперреактивностями. В свою очередь развившиеся метаболические отклонения усиливают иммунное воспаление за счет вновь образованных молекулярных образцов опасностей (DAMP). Перспективным в понимании причин формирования коморбидных состояний и заболеваний при псориазе является изучение общих показателей обмена веществ, что позволит расширить представления о механизмах формирования коморбидности при псориазе.

**Ключевые слова:** псориаз, метаболический синдром, сердечно-сосудистые заболевания, псориазный артрит, дисбиоз кишечника, метаболический профиль.

This review presents new data on comorbid associations of psoriasis with metabolic syndrome, cardiovascular disease, intestinal dysbiosis and other pathologies.

Analysis of the literature data showed that psoriasis should be considered as a systemic inflammatory condition underlying comorbid associations. The pathogenesis of metabolic disorders in psoriasis is associated with constitutionally determined immune hyperreactivity. In turn, the developed metabolic abnormalities enhance immune inflammation through newly formed molecular imaging hazards (DAMPs). The study of general metabolic parameters, which will expand the understanding of the mechanisms of formation of comorbidity in psoriasis is prospective in understanding the causes of the formation of comorbid conditions and diseases in psoriasis.

**Keywords:** psoriasis, metabolic syndrome, cardiovascular disease, psoriatic arthritis, intestinal dysbiosis, metabolic profile.

**Введение.** Псориаз – хроническое воспалительное заболевание кожи, поражающее 1-2% населения и оказывающее серьезное влияние на качество жизни людей, страдающих этим заболеванием [15].

Псориаз возникает в результате взаимодействия между генетическими предрасполагающими факторами и триггерами окружающей среды, что приводит к самоподдерживающейся воспалительной реакции кожи, в которой сосуществуют аутоиммунные и аутовоспалительные компоненты [11, 46]. Состояние обычно проявляется в виде эритематозных, четко очерчен-

ных бляшек, покрытых серовато-белыми чешуйками, у 30% больных может развиваться псориазный артрит (ПсА) [39].

Клинические и гистологические особенности псориазных поражений кожи отражают некоторые ключевые механизмы заболевания, такие как гиперпролиферация и ангионеогенез. С иммунологической точки зрения псориаз характеризуется глубокими изменениями, включающими устойчивую активацию оси фактора некроза опухоли альфа с интерлейкинами 23 и 17 (TNF- $\alpha$ /IL-23/IL-17), а также высокую экспрессию ранних провоспалительных цитокинов [7, 53]. Многочисленными исследованиями показана распространенность аутовоспаления на системный уровень [14, 31].

Особое значение имеют метаболические нарушения, которые могут быть самостоятельными или индуцированными первичными иммунными гиперреактивностями [38].

Многочисленными исследованиями установлено, что с псориазом связаны сопутствующие («коморбидные») заболевания, которые могут быть обусловлены отдельными звеньями патогенеза основного заболевания, в том числе через иммуно-метаболические нарушения [3].

Наличие коморбидности при псориазе рассматривается в рамках концепции "псориазного марша", которая заключается в наличии причинно-следственных связей между дерматозом и патологией других органов [19].

Исходя из этого, **целью** данного обзора явился анализ современных данных о иммуно-метаболической взаимосвязи псориаза с коморбидными состояниями.

**Материалы и методы исследования.** Объектом исследования являлась общедоступная научная информация, поиск которой осуществлялся в базах данных: PubMed, Medline, Scopus, Web of Science, РИНЦ, без языковых огра-

**РОМАНОВА Елизавета Леонидовна** – аспирант ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», [lisneris@yandex.ru](mailto:lisneris@yandex.ru); **ШАБАЛДИН Андрей Владимирович** – д.м.н., проф. ФГБОУ ВО «Кемеровский ГУ», **ШАБАЛДИНА Елена Викторовна** – д.м.н., доцент, гл. врач ООО «Современные медицинские технологии».