

АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
МАРИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПОВОЛЖСКАЯ
АРХЕОЛОГИЯ

№ 1 (35)
2021

Главный редакторчлен-корреспондент АН РТ, доктор исторических наук **А.Г. Ситдиков****Заместители главного редактора:**член-корреспондент АН РТ, доктор исторических наук **Ф.Ш. Хузин**доктор исторических наук **Ю.А. Зеленева**Ответственный секретарь – кандидат ветеринарных наук **Г.Ш. Асылгараева****Редакционный совет:**

Б.А. Байтанаев – академик НАН РК, доктор исторических наук (Алматы, Казахстан) (председатель), **Х.А. Амирханов** – академик РАН, доктор исторических наук, профессор (Москва, Россия), **И. Бальдауф** – доктор наук, профессор (Берлин, Германия), **С.Г. Бочаров** – кандидат исторических наук (Севастополь, Россия), **П. Георгиев** – доктор наук, доцент (Шумен, Болгария), **Е.П. Казаков** – доктор исторических наук (Казань, Россия), **Н.Н. Крадин** – член-корреспондент РАН, доктор исторических наук, профессор (Владивосток, Россия), **А. Тюрк** – PhD (Будапешт, Венгрия), **И. Фодор** – доктор исторических наук, профессор (Будапешт, Венгрия), **А.А. Тишкин** – доктор исторических наук профессор (Барнаул, Россия), **В.С. Синика** – кандидат исторических наук (Тирасполь, Молдова), **Б.В. Базаров** – академик РАН, доктор исторических наук, профессор (Улан-Удэ, Россия), **Д.С. Коробов** – доктор исторических наук, профессор РАН (Москва, Россия), **О.В. Кузьмина** – кандидат исторических наук (Самара, Россия), **П. Дегри** – профессор (Лёвен, Бельгия), **Вэй Джан** – Ph.D, профессор (Пекин, Китай).

Редакционная коллегия:**А.А. Выборнов** – доктор исторических наук, профессор (Самара, Россия)**М.Ш. Галимова** – кандидат исторических наук (Казань, Россия)**Р.Д. Голдина** – доктор исторических наук, профессор (Ижевск, Россия)**С.В. Кузьминых** – кандидат исторических наук (Москва, Россия)**А.Е. Леонтьев** – доктор исторических наук (Москва, Россия)**Т.Б. Никитина** – доктор исторических наук (Йошкар-Ола, Россия)**А.А. Чижевский** – кандидат исторических наук (Казань, Россия)**Ответственный за выпуск:****М.Ш. Галимова** – кандидат исторических наук**Адрес редакции:**

420012 г. Казань, ул. Бутлерова, 30

Телефон: (843) 236-55-42

E-mail: arch.pov@mail.ru<http://archaeologie.pro>

Индекс ПП753,

электронный Каталог печатных изданий "ПОЧТА РОССИИ"

Выходит 4 раза в год

© Академия наук Республики Татарстан, 2021

© ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», 2021

© Журнал «Поволжская археология», 2021

Editor-in-Chief:

Corresponding Member of the Tatarstan Academy of Sciences,
Doctor of Historical Sciences **A. G. Sitdikov**

Deputy Chief Editors:

Corresponding Member of the Tatarstan Academy of Sciences, Doctor of Historical Sciences **F. Sh. Khuzin**
Doctor of Historical Sciences **Yu. A. Zelenev**
Executive Secretary – Candidate of Veterinary Sciences **G. Sh. Asylgaraeva**

Executive Editors:

B. A. Baitanayev – Academician of the Nacional Academy of the RK, Doctor of Historical Sciences (Almaty, Republic of Kazakhstan) (chairman), **Kh. A. Amirkhanov** – Academician of RAS, Doctor of Historical Sciences, Professor (Moscow, Russian Federation), **I. Baldauf** – Doctor Habilitat, Professor (Berlin, Germany), **S. G. Bocharov** – Candidate of Historical Sciences (Sevastopol, Russian Federation), **P. Georgiev** – Doctor of Historical Sciences (Shumen, Bulgaria), **E. P. Kazakov** – Doctor of Historical Sciences (Kazan, Russian Federation), **N. N. Kradin** – Doctor of Historical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (Vladivostok, Russian Federation), **A. Türk** – PhD (Budapest, Hungary), **I. Fodor** – Doctor of Historical Sciences, Professor (Budapest, Hungary), **A. A. Tishkin** – Doctor of Historical Sciences, Professor (Barnaul, Russian Federation), **V. S. Sinika** – Candidate of Historical Sciences (Tiraspol, Moldova), **B. V. Bazarov** – Academician of RAS, Doctor of Historical Sciences, Professor (Ulan-Ude, Russian Federation), **D. S. Korobov** – Doctor of Historical Sciences, Professor (Moscow, Russian Federation), **O. V. Kuzmina** – Candidate of Historical Sciences (Samara, Russian Federation), **P. Degryse** – Professor (Leuven, Belgium), **Wei Jian** – Ph.D, Professor (Beijing, China).

Editorial Board:

A. A. Vybornov – Doctor of Historical Sciences, Professor (Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, Samara, Russian Federation)
M. Sh. Galimova – Candidate of Historical Sciences (Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Kazan, Russian Federation)
R. D. Goldina – Doctor of Historical Sciences, Professor (Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation)
S. V. Kuzminykh – Candidate of Historical Sciences (Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation)
A. E. Leont'ev – Doctor of Historical Sciences (Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation)
T. B. Nikitina – Doctor of Historical Sciences (Mari Research Institute of Language, Literature and History named after V. M. Vasilyev, Yoshkar-Ola, Russian Federation)
A. A. Chizhevsky – Candidate of Historical Sciences (Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Kazan, Russian Federation)

Responsible for Issue

M. Sh. Galimova – Candidate of Historical Sciences

Editorial Office Address:

Butlerov St., 30, Kazan, 420012, Republic of Tatarstan, Russian Federation

Telephone: (843) 236-55-42

E-mail: arch.pov@mail.ru

<http://archaeologie.pro>

© Tatarstan Academy of Sciences (TAS), 2021

© Mari State University, 2021

© “Povolzhskaya Arkheologiya” Journal, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

**Исследования железного века
и эпохи Великого переселения народов**

<i>Чижевский А.А., Оруджов Э.И. (Казань, Россия)</i> Вятско-ветлужская археологическая культура (гребенчато-шнуровой керамики) ананьинской культурно-исторической области	8
<i>Синика В.С. (Тирасполь, Приднестровье, Молдова), Лысенко С.Д. (Киев, Украина), Разумов С.Н. (Тирасполь, Приднестровье, Молдова), Тельнов Н.П. (Тирасполь, Приднестровье, Молдова)</i> Скифское детское захоронение с моделью меча на Нижнем Днестре.....	23
<i>Сеитов А.М., Базарбаева Г.А., Джумабекова Г.С. (Алматы, Казахстан)</i> Раннесарматское погребение курганной группы Кеныш 3 в казахстанском Притоболье	37
<i>Новиков А.В. (Кострома, Россия)</i> Сетчатая керамика поселения Умиленье	49
<i>Зубов С.Э., Лифанов Н.А., Рослякова Н.В. (Самара, Россия), Саттаров Р.Р. (Казань, Россия)</i> Погребение мальчика-охотника из Старокиргизовского могильника пьяноборской культуры.....	65
<i>Воробьева С.Л. (Уфа, Россия), Куфтерин В.В. (Москва, Россия)</i> Вооружение носителей пьяноборской культуры по материалам Ново-Сасыкульского могильника.....	78
<i>Саттаров Р.Р., Бугров Д.Г., Лыганов А.В. (Казань, Россия), Капленко Н.М., Хуснутдинов Э.А. (Набережные Челны, Россия)</i> Два памятника пьяноборской культуры на островах Нижнекамского водохранилища	93
<i>Воронцов А.М. (Тула, Россия)</i> Фибулы типа Картавцево – Серенск: к вопросу о локальных традициях и культурных связях эпохи Великого переселения народов.....	114
<i>Столяров Е.В. (Тула, Россия)</i> Сюльгамы андреевско-писеральского типа с территории Окско-Донского водораздела.....	131
<i>Воробьева Е.Е. (Казань, Россия)</i> К вопросу о типах поселений населения Марийского Поволжья в период раннего железного века	148
<i>Мингалев В.В. (Пермь, Казань, Россия), Перескоков М.Л. (Пермь, Россия)</i> Фортификация многовальных городищ в Пермском Приуралье в эпоху Великого переселения народов: теория и интерпретации.....	155
<i>Яранцева Н.С., Воробьева Е.Е. (Казань, Россия)</i> Домостроительство финно-угров лесной полосы Среднего Поволжья II–I тыс. до н. э. в трудах исследователей XVIII – нач. XX вв.....	170

Археозоология и археогеномика памятников Евразии

<i>Трифонов В.А. (Новосибирск, Россия), Шаймуратова Д.Н., Асылгараева Г.Ш., Монахов С.П. (Казань, Россия), Молодцева А.С. (Новосибирск, Россия), Аськеев А.О., Аськеев И.В., Аськеев О.В. (Казань, Россия)</i>	
Археогеномика доместикации животных Евразии	179
<i>Aurélie Manin (Oxford, UK), Ophélie Lebrasseur (Liverpool, UK)</i>	
Zooarchaeology and Ancient DNA, part 1: a brief review of the methods and applications	187
<i>Ophélie Lebrasseur (Liverpool, UK), Aurélie Manin (Oxford, UK)</i>	
Zooarchaeology and Ancient DNA, part 2: new substrates and perspectives	196
<i>Тишкин А.А. (Барнаул, Россия), Пластеева Н.А. (Екатеринбург, Россия), Миняев С.С. (Санкт-Петербург, Россия)</i>	
Лошади суннуского времени из «элитного» погребального комплекса Царам	205
<i>Lebrasseur O. (Liverpool, UK), Shaymuratova D., Askeyev A., Asylgaraeva G. (Kazan, Russian Federation), Frantz L. (London, UK), Larson G. (Oxford, UK), Askeyev O., Askeyev I. (Kazan, Russian Federation)</i>	
A Zooarchaeological and Molecular Assessment of Ancient Chicken Remains from Russia	216
<i>Умиткалиев У.У. (Нур-Султан, Казахстан), Митько О.А. (Новосибирск, Россия), Лбова Л.В. (Санкт-Петербург, Россия)</i>	
Окрашенные астрагалы эпохи бронзы (могильник Кырыкунгир, Восточный Казахстан)	232
Список сокращений	247
Правила для авторов	250

CONTENS

Studies of the Iron Age and the Era of the Great Migration

Chizhevsky A.A., Orudzhev E.I. (Kazan, Russian Federation)
 Vyatka-Vetluga Archaeological Culture (Comb-Cord Ceramics)
 of Ananyino Cultural and Historical Area8

*Sinika V.S. (Tiraspol, Transnistria, Moldova), Lysenko S.D. (Kiev, Ukraine),
 Razumov S.N. (Tiraspol, Transnistria, Moldova),
 Telnov N.P. (Tiraspol, Transnistria, Moldova)*
 Scythian Burial of the Child with the Sword Model in the Lower Dniester.....23

Seitov A.M., Bazarbaeva G.A., Jumabekova G.S. (Almaty, Kazakhstan)
 Early Sarmatian Burial of Mound Group Kenysh 3
 in Kazakhstan Tobol River Region37

Novikov A.V. (Kostroma, Russian Federation)
 Reticulated Ceramics of Umilenie Settlement49

*Zubov S.E., Liphanov N.A., Roslyakova N.V. (Samara, Russian Federation),
 Sattarov R.R. (Kazan, Russian Federation)*
 Boy Hunter Burial from Staroe Kirgizovo Burial Ground
 of the Pyany Bor Culture65

*Vorobyeva S.L. (Ufa, Russian Federation),
 Kufterin V.V. (Moscow, Russian Federation)*
 Pyany Bor Culture Weapons According to Materials
 from Novo-Sasykul Burial Ground78

*Sattarov R.R., Bugrov D.G., Lyganov A.V. (Kazan, Russian Federation),
 Kaplenko N.M., Khusnutdinov E.A. (Naberezhnye Chelny, Russian Federation)*
 Two Sites of Pyany Bor Culture on the Islands of Nizhnekamsk Reservoir93

Vorontsov A.M. (Tula, Russian Federation)
 Fibulae of Kartavtsevo – Serensk Type: the Issue of Local Traditions
 and Cultural Relations of the Great Migration Period114

Stolyarov E.V. (Tula, Russian Federation)
 Syulgamas of Andreevka-Piseraly Type from Oka-Don Watershed131

Vorobeva E.E. (Kazan, Russian Federation)
 The Issue of the Types of Settlements of the Mari Volga Region
 Population in the Early Iron Age148

*Mingalev V.V. (Perm, Kazan, Russian Federation);
 Pereskokov M.L. (Perm, Russian Federation)*
 Fortification of Multi-Shaft Hillforts in the Perm Urals
 During the Migration Period: theory and interpretations.....155

Yarantseva N.S., Vorobeva E.E. (Kazan, Russian Federation)
 Housebuilding of the Finno-Ugrians from the Forest Belt
 of the Middle Volga Region During the 2nd – 1st Millennia BC
 in the Works of Researchers of the 18th – Early 20th Centuries170

Archaeozoology and Archaeogenomics of Eurasian Sites

<i>Trifonov V.A. (Novosibirsk, Russian Federation), Shaymuratova D.N., Asylgaraeva G.Sh., Monakhov S.P. (Kazan, Russian Federation), Molodtseva A.S. (Novosibirsk, Russian Federation), Askeyev A.O., Askeyev I.V., Askeyev O.V. (Kazan, Russian Federation)</i>	
Archaeogenomics of Animal Domestication in Eurasia	179
<i>Aurélie Manin (Oxford, UK), Ophélie Lebrasseur (Liverpool, UK)</i>	
Zooarchaeology and Ancient DNA, part 1: a brief review of the methods and applications	187
<i>Ophélie Lebrasseur (Liverpool, UK), Aurélie Manin (Oxford, UK)</i>	
Zooarchaeology and Ancient DNA, part 2: new substrates and perspectives	196
<i>Tishkin A.A. (Barnaul, Russian Federation), Plasteeva N.A. (Yekaterinburg, Russian Federation), Minyaev S.S. (Saint-Petersburg, Russian Federation)</i>	
Horses from Xiongnu Elite Burial Complex Tsaram	205
<i>Lebrasseur O. (Liverpool, UK), Shaymuratova D., Askeyev A., Asylgaraeva G. (Kazan, Russian Federation), Frantz L. (London, UK), Larson G. (Oxford, UK), Askeyev O., Askeyev I. (Kazan, Russian Federation)</i>	
A Zooarchaeological and Molecular Assessment of Ancient Chicken Remains from Russian Federation	216
<i>Umitkaliev U. U. (Nur-Sultan, Kazakhstan), Mitko O.A. (Novosibirsk, Russian Federation), Lbova L.V. (Saint-Petersburg, Russian Federation)</i>	
Painted Astragals of the Bronze Age (Kyrykungir burial ground, East Kazakhstan).....	232
List of Abbreviations.....	247
Submissions	250

Археозоология и археогеномика памятников Евразии

УДК 575.174

<https://doi.org/10.24852/pa2021.1.35.179.186>

АРХЕОГЕНОМИКА ДОМЕСТИКАЦИИ ЖИВОТНЫХ ЕВРАЗИИ

© 2021 г. В.А. Трифонов, Д.Н. Шаймуратова, Г.Ш. Асылгараева,
С.П. Монахов, А.С. Молодцева, А.О. Аськеев, И.В. Аськеев, О.В. Аськеев

Процессы одомашнивания и последующего распространения животных Евразии тесно связаны с перемещениями и межкультурным взаимодействием разных групп людей. Развитие методов выделения и анализа древней ДНК из археологических и палеонтологических остатков позволило по-новому взглянуть как на предполагаемые районы доместикации, так и на географию и динамику распространения животноводства. В данной статье обсуждаются доклады по реконструкции процессов миграции домашних животных в Евразии с помощью анализа древней ДНК, выполненные ведущими специалистами из Великобритании, Франции, Финляндии, Ирландии и России на международном симпозиуме по археогеномике домашних животных (г. Болгар, Республика Татарстан, март 2020). Помимо обсуждения демографической истории разных видов домашних животных, особое внимание было уделено развитию методов работы с древней ДНК и особенностям хранения и обработки образцов. Резюмируя итоги симпозиума, авторы выделили приоритетные направления будущих исследований и подчеркнули необходимость создания широкой сети научных связей, включающей специалистов из разных научных дисциплин и географических регионов.

Ключевые слова: древняя ДНК, археология, археогеномика, доместикация, популяционная история, демографическая динамика, гаплотипы.

На обширной территории центральной и северной Евразии обнаружено большое количество палеонтологических и археологических памятников и к настоящему времени собраны большие коллекции костного материала, являющего богатым источником для палеогенетических работ, реконструирующих демографическую историю разных видов.

Сам термин «археогенетика» (также теперь известный как «археогеномика» или «палеогенетика») был предложен еще в 2001 году известным британским археологом Колино Ренфрю для обозначения науки о прошлом, базирующейся на методах молекулярной генетики (Sokal, 2001). Работы по древней ДНК берут свое начало с классической работы по анализу генетического материала из музейного образца квагги (Higuchi et al., 1984) и революцион-

ных работ группы под руководством Сванте Паабо (Paabo, 1985, Paabo et al., 1988, Thomas et al., 1989, Thomas et al., 1990). Термин «революция» здесь вполне уместен, поскольку работы с древней ДНК принесли в археологию изменения, сопоставимые с изобретением радиоуглеродного метода датирования 40-х годов прошлого века.

За последние пять лет значительно активировалось научное сотрудничество ученых в исследовании древней ДНК домашних животных. Одной из форм совместных исследований является проведение очных научных дискуссий в виде конгрессов, симпозиумов и конференций. Но в то же время на территории Российской Федерации мероприятий, затрагивающих вопросы изучения археогеномики домашних животных, не проводилось. Первый такой исследовательский проект

под названием «Археогеномика, шаг за шагом к пониманию истории древних домашних животных в Европе» реализуется на базе Института археологии им. А.Х. Халикова и Института проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан. Одним из этапов данного проекта являлся проведенный в конце февраля 2020 года в городе Болгар (Республика Татарстан) небольшой, но очень важный одноименный научный симпозиум на стыке археологии, палеонтологии и генетики. На симпозиум приехали специалисты, работающие с древней ДНК домашних животных, из ведущих лабораторий Англии, Ирландии, Финляндии, Франции и России. Каждый доклад был информативен и вызывал оживленные дискуссии, которые продолжались и на неформальных встречах после официальных заседаний.

В данной статье на основе представленных на симпозиуме докладов приводится анализ современных методик, тенденций и направлений в исследованиях древней ДНК домашних животных в Европе.

Для общего понимания древней истории домашних животных Восточной Европы необходимо ориентироваться в современных археологических исследованиях данной территории. Уникальное географическое положение Татарстана способствовало тому, что на протяжении последних нескольких тысячелетий здесь происходило взаимодействие и перемешивание разных культур и цивилизаций, все это хорошо отражено и систематизировано в работах Института, который обладает огромными уникальными коллекциями археологических образцов, в т. ч. и археозоологических. Раскрытию данной тематики был посвящен доклад

чл. корр. АН РТ, д.и.н. Айрата Габитовича Ситдикова и научного секретаря Института, к.и.н. Сергея Геннадьевича Бочарова. Были представлены достижения ведущего археологического института России и были очерчены масштабы и перспективы исследований объектов археологического наследия Республики Татарстан.

На изучении как современных, так и древних популяций животных с акцентом на археозоологических исследованиях и анализе древней ДНК Поволжского региона и Южного Урала сосредоточились в своих исследованиях к.б.н. Олег Васильевич Аськеев и к.б.н. Игорь Васильевич Аськеев (Институт проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан, г. Казань). Благодаря наличию крупных систематизированных коллекций костных остатков современных образцов и уникальных экспонатов из археологических и палеонтологических памятников были выяснены многие генетические аспекты популяционной истории домашних и промысловых диких животных региона (включая сибирского тайменя, обыкновенного хариуса, ручьевую форель, домашнего гуся, северного оленя и лося) на протяжении двух тысячелетий.

Наиболее важные и обобщающие исследования древней ДНК домашних животных Европы проводятся в Оксфордском университете (Исследовательская сеть треста палеогеномики и биоархеологии (PalaeoBarn), Великобритания). Основываясь на исследованиях данного научного центра, д-р Лоран Франц (Лондонский университет Королевы Марии, Оксфордский университет, Великобритания) охарактеризовал генетические процессы, происходящие при



Рис. 1. М.н.с. Отдела разнообразия и эволюции животных Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН (Новосибирск) М. А. Куслий выделяет древнюю ДНК из костных остатков домашней лошади в специально оборудованном помещении.

Fig. 1. Department of Diversity and Evolution of Animals of the Institute of Molecular and Cell Biology SB RAS (Novosibirsk) Researcher M. A. Kusliy isolates ancient DNA from bone remains of a domestic horse in a specially equipped room.

одомашнивании животных. Анализ истории популяций собаки, козы, свиньи, коровы, лошади и овцы выявил локусы, находящиеся под давлением искусственного отбора у домашних животных. Помимо классических эффектов “бутылочного горлышка” и “основателя”, ведущих к “тяжелому грузу” вредных мутаций, современные работы с использованием ядерных маркеров ДНК позволяют отследить эффекты потока генов от диких представителей вида, повышающих гетерозиготность домашних пород и имеющих защитный эффект. Многочисленные исследования последних лет позволили по-новому взглянуть на место, время и последующее перемещение домашних животных при участии человека, а также на направление искусственного отбора в прошлом. Прослеживая, как популяции домашнего скота переживали эпидемии и изменения окружающей среды, археогеномика предоставляет бесценную информацию, которую можно использовать для решения актуальных и будущих социальных проблем. Эти идеи могут оказаться полезными в современных условиях, когда сельское хозяйство все больше полагается на использование антибиотиков и вакцинаций, генетические ресурсы популяций домашних животных продолжают истощаться, а глобальное потепление меняет направление и силу отбора.

Через несколько месяцев после завершения конференции вышла обзорная статья Лорана, посвященная именно тем вопросам, которые он осветил в своем докладе (Frantz et al., 2020).

Огромное значение в изучении процессов одомашнивания имеют генетические исследования отдельных видов. Исследовательская группа из Института генетики Смурфита, Тринити-колледж, Дублин, Ирландия, возглавила глобальный проект, в рамках которого были секвенированы митохондриальные и ядерные последовательности из древних образцов домашней козы возрастом от нескольких сотен до нескольких тысяч лет. Д-р Кевин Дэли представил доклад о реализации данного проекта, где он подробно рассказал о процессах одомашнивания козы. Выяснилось, что современные козы берут свое начало от множества диких популяций времен неолита. Хотя только одна группа митохондриальной ДНК (мтДНК) распространилась в современных домашних популяциях, анализ ядерного генома показывает вклад разных древних популяций и свидетельствует о многолокусном процессе одомашнивания на Ближнем Востоке. Описанные закономерности расселения домашних коз коррелируют с множественными путями расселения людей из региона Ближнего Востока в Западную Европу.

Тщательные исследования археологических образцов позволяют лучше понять популяционную историю множества видов и их взаимодействие с человеком на территории Северной Азии, что необходимо сильно расширять число объектов исследования и укреплять сотрудничество между археологами, палеонтологами и генетиками. В своем докладе зав. лаб. сравнительной геномики, д.б.н. Владимир Александрович Трифонов (Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН, г. Новосибирск) отметил, что важнейшие результаты в исследовании древней ДНК различных видов животных были получены благодаря совместным проектам с сибирскими археологами (Институт археологии и этнографии СО РАН). В частности, было показано высокое генетическое разнообразие важного объекта охоты древнего человека – сибирской косули – на Алтае в разные исторические периоды: от позднего плейстоцена до наших дней. Интересно, что характерные гаплотипы, выявленные в древних образцах, позже были обнаружены в современных восточно-европейских популяциях близкого вида – европейской косули, что является свидетельством межвидовой интрогрессии мтДНК в голоцене. Не менее интересными являлись исследования по реконструкции полного митохондриального генома 30-тысячелетней лошади Оводова из Денисовой пещеры. Анализ митохондриального генома этого вида позволил переосмыслить его филогенетическое положение, и оказалось, что лошадь Оводова занимает базальное положение относительно всех современных видов зебр и формирует с ними кладу относительно ослов и куланов. Получены также впечатляющие результа-

ты по популяционной истории собак, волков, лошадей и медведей для территории Сибири.

Любые современные научные исследования без соответствующей методологической базы не могут считаться корректными и актуальными. Относительно недавно появилось много новых подходов, связанных с уменьшением количества костного материала, необходимого для выделения достаточного количества ДНК, и особенностями работы с образцами разного происхождения и возраста. Новые методы при работе с материалом древних образцов имеют революционный характер для археогеномики и, в частности, такие новейшие методы параллельного секвенирования, которые намного превосходят в точности и производительности методы первого поколения (доклад д-ра Аурелии Манин, Оксфордский университет, Великобритания и д-ра Офелии Лебрассер, Ливерпульский университет, Ливерпуль, Великобритания).

Домашние сельскохозяйственные птицы играют большую роль в жизни современного человека. Кроме того, они являются самыми многочисленными домашними животными на Земле. Поэтому исследования процессов одомашнивания и расселения этих видов птиц имеют очень важное научное значение. Изучение древней ДНК домашних птиц позволяет более качественно и подробно оценить эти процессы. Проведенные исследования древней ДНК домашней курицы показали, что первоначальное одомашнение курицы произошло в Юго-Восточной Азии, около 3000 лет назад домашние куры попали из Передней Азии в Средиземноморье, а затем еще через 500 лет дошли до прибалтий-

ских и восточных районов Европы. При этом в сегодняшних популяциях домашних кур в Европе преобладают митохондриальные гаплотипы группы E, но среди древних образцов имелись и представители группы A (исследовательский доклад д-ра Офелии Лебрассер, Ливерпульский университет, Ливерпуль, Великобритания).

Исследования, проведенные д-ром Аурелией Манин рассказали нам о другой важной в сельском хозяйстве птице – домашней индейке, которая была одомашнена в Новом Свете во II веке до н. э. и впервые была доставлена в Европу в начале XVI века. Индейка нередко встречается в археологических памятниках Мексики, и образцы тщательно и всесторонне изучаются, в том числе путем анализа древней ДНК. Скорей всего, было как минимум два центра доместикации индейки, но только представители мексиканской популяции попали в Европу. К сожалению, во всех образцах пока была изучена только мтДНК, расширение исследований с вовлечением ядерной ДНК позволит еще лучше понять демографическую историю этого вида.

Профессор Йоуни Аспи (Университет Оулу, Финляндия) обобщил результаты исследований по истории доместикации европейского гуся. Он уточнил, что было одомашнено всего два вида гусей (серый гусь около 4 тыс. лет назад в Египте и гусь-сухонос около 3 тыс. лет назад в Китае). Изучение древней ДНК показало, что домашний гусь в Европе отличается низким генетическим разнообразием, но что повышенное разнообразие гаплотипов среди древнего материала из Турции позволяет предположить, что Ближний Восток мог быть местом первоначальной доместикации

этого вида. Из трех групп мтДНК домашних гусей доминирует группа D, иногда встречается F, а также группы, возможно, и других видов, например, гуся-гуменника. Работы по ядерным маркерам позволили оценить расхождение между современными популяциями дикого и домашнего гуся в 14 тыс. лет, однако поток генов между этими популяциями не прекращался.

Результаты совмещенных исследований современной и древней ДНК могут пролить свет на историческое развитие отдельных пород домашних животных и проследить этапы доместикационных процессов в отдельно взятом регионе. В исследованиях генетического портрета финской аборигенной породы лошадей (исследования д-ра Лауры Квист, Университет Оулу, Финляндия), происхождение которой до сих пор остается загадкой, показывается ее родство со скандинавскими, эстонскими, монгольскими и тувинскими линиями. Анализ разнообразия современной популяции показал наличие нескольких гаплогрупп мтДНК, в том числе гаплогруппы F, характерную только для лошади Пржевальского. Популяция финской аборигенной лошади прошла через бутылочное горлышко при формировании породы.

Научным сотрудником университета Оулу, Финляндия, Матти Хейно проведены исследования демографической истории северных оленей на территории северной Финляндии. При анализе Саамских жертвенных мест в Финляндии примерно 500 лет назад было выявлено замещение генетических линий диких северных оленей на линии домашних северных оленей. Как и в случае с другими домашними животными, более ранние популяции этого вида отличаются высоким гене-

тическим разнообразием по сравнению с современными. Оленеводство пришло в северную Фенноскандию относительно недавно, и наблюдается переход к этому виду сельского хозяйства даже у групп, традиционно полагающихся на охоту и рыбную ловлю. Это прослеживается по генетическим линиям домашнего северного оленя, попавшего в регион благодаря миграциям северных народов Евразии. Результаты представлены более подробно в недавно вышедшей статье докладчика (Heino et al., 2020).

Колоссальные коллекции палеонтологического и археозоологического материала, собранного на обширной территории Европейской части России, Урала, Сибири, Северного Кавказа, Дальнего Востока и Средней Азии, хранящиеся в Зоологическом музее Института Экологии растений и животных Уральского Научного центра, вовлечены в палеогенетические исследования (исследования представлены к.б.н. Павлом Андреевичем Косинцевым, Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург). Анализ собранных образцов позволил реконструировать миграции как домашних (лошади, свиньи, собаки, коровы, овцы и козы), так и диких животных Центральной Евразии. Подавляющая часть образцов все еще ждет своих исследователей, и большинство работ может быть выполнена только в рамках крупных международных проектов.

Обсуждение результатов и проблем работы с древней ДНК участниками проекта позволяет выделить основные приоритетные направления будущих работ:

1 – идентификация и анализ геномных локусов домашних и диких животных, связанных с устойчивостью

к бактериальным и вирусным патогенам, изучение их связи с динамикой размера популяций;

2 – выявление генетических аспектов климатических адаптаций домашних животных и реконструкция палеоклиматических условий в регионах;

3 – уточнение карт распространения домашних животных и выявление возможных гибридизаций с локальными популяциями диких представителей;

4 – идентификация рефугиумов и последующих расселений животных, связанных с глобальными климатическими изменениями;

5 – применение технологий ДНК-баркодирования для быстрой идентификации современных и вымерших видов животных.

Заключение

Изучение популяций домашних животных позволяет выявить особенности процессов доместикиции, а также направление и интенсивность торговли, миграции и культурных обменов народов Евразии. До сих пор остается много неразрешенных вопросов археологии и истории, окончательное решение которых немислимо без привлечения технологий анализа древней ДНК. Хотя работы, основанные на анализе материнской (мтДНК) и отцовской (гаплотипы Y-хромосомы) линий генома не теряют актуальности, только анализ SNP маркеров ядерного генома с помощью методов параллельного высокопроизводительного секвенирования позволяет получить глобальную картину популяционной истории того или иного вида. Изменения окружающей среды представляют серьезную опасность, так как сохранность ДНК в образцах сильно зависит как от температурного режима, так и от химических

агентов антропогенного происхождения. Только совместная тщательная работа археологов, археозоологов, палеонтологов, генетиков, молекулярных биологов и биоинформатиков позволит создать уникальные коллекции материалов, пополнить информационные геномные базы данных и сохранить их для будущих поколений исследователей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Frantz L.A.F., Bradley D.G., Larson G. et al. Animal domestication in the era of ancient genomics // *Nature Reviews Genetics*. 2020. No. 21. P. 449–460.
2. Heino M. T., Salmi A.K., Äikäs T. et al. Reindeer from Sámi offering sites document the replacement of wild reindeer genetic lineages by domestic ones in Northern Finland starting from 1400 to 1600 AD // *Journal of Archaeological Science: Reports*. 2021. Vol. 35. P. 102691.
3. Higuchi R., Bowman B., Freiberger M., Ryder O.A., Wilson A.C. DNA sequences from the quagga, an extinct member of the horse family // *Nature*. 1984. No. 312. P. 282–284.
4. Pääbo S. Molecular cloning of ancient Egyptian mummy DNA // *Nature*. 1985. No. 314. P. 644–645.
5. Pääbo S., Gifford J.A., Wilson A.C. Mitochondrial DNA sequences from a 7000-year old brain // *Nucleic Acids Research*. 1988. No. 16. P. 9775–9787.
6. Sokal R.R. Archaeogenetics: DNA and the Population Prehistory of Europe // *American Journal of Human Genetics*. 2001. No. 69 (1). P. 243–44.
7. Thomas R.H., Schaffner W., Wilson A.C., Pääbo S. 1989. DNA phylogeny of the ancient marsupial wolf // *Nature*. 1989. No. 340. P. 465–467.
8. Thomas W.K., Pääbo S., Villablanca F.X., Wilson A.C. Spatial and temporal continuity of kangaroo rat populations shown by sequencing mitochondrial DNA from museum specimens // *Journal of Molecular Evolution*. 1990. No. 31. P. 101–112.

Информация об авторах:

Трифонов Владимир Александрович, доктор биологических наук, заведующий лабораторией. Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН (г. Новосибирск, Россия); vlad@mcb.nsc.ru

Шаймуратова Дилара Наильевна, научный сотрудник, Институт проблем экологии и недропользования АН РТ (г. Казань, Россия); galimovad@gmail.com

Асылгараева Гульшат Шарипзяновна, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник. Институт археологии им. А.Х. Халикова АН РТ (г. Казань, Россия); gul_shat@mail.ru

Монахов Сергей Павлович, научный сотрудник, Институт проблем экологии и недропользования АН РТ (г. Казань, Россия); serega-28@inbox.ru

Молодцева Анна Сергеевна, младший научный сотрудник, Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН (г. Новосибирск, Россия); gada@mcb.nsc.ru

Аськеев Артур Олегович, кандидат биологических наук, научный сотрудник, Институт проблем экологии и недропользования АН РТ (г. Казань, Россия); art.regulus@mail.ru

Аськеев Игорь Васильевич, кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник, Институт проблем экологии и недропользования АН РТ (г. Казань, Россия); archaeozoologist@yandex.ru

Аськеев Олег Васильевич, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией, Институт проблем экологии и недропользования АН РТ (г. Казань, Россия); ragus.cyanus@rambler.ru

ARCHAEOGENOMICS OF ANIMAL DOMESTICATION IN EURASIA

V.A. Trifonov, D.N. Shaymuratova, G.Sh. Asylgaraeva, S.P. Monakhov,
A.S. Molodtseva, A.O. Askeyev, I.V. Askeyev, O.V. Askeyev

The processes of domestication and subsequent distribution of animals in Eurasia are closely related to human migrations and intercultural exchanges starting from the end of the Pleistocene. The development of methods for the isolation and analysis of ancient DNA from archaeological and paleontological remains has made it possible to take a new look at both the presumed core regions of domestication and the geography and dynamics of livestock

distribution. This paper discusses the reports on the reconstruction of the migration processes of domestic animals in Eurasia using the analysis of ancient DNA performed by leading specialists from Great Britain, France, Finland, Ireland, and Russia at the international symposium on Domestic Animal Archaeogenomics (Bolgar, Republic of Tatarstan, March 2020). In addition to discussing the demographic history of different species of domestic animals, special attention was given to the development of methods for working with ancient DNA and the peculiarities of sample storage and handling. Summarizing the results of the symposium, the authors identified priority areas for future research. The interdisciplinary nature of research and the need to create broad scientific network that includes specialists from different fields were emphasized.

Keywords: ancient DNA, archaeology, archaeogenomics, domestication, population history, demographic dynamics, haplotypes.

REFERENCES

1. Frantz L.A.F., Bradley D.G., Larson G. et al. 2020. In *Nature Reviews Genetics* 21, 449–460.
2. Heino M. T., Salmi A.K., Äikäs T. et al. 2021 In *Journal of Archaeological Science: Reports* 35, 102691.
3. Higuchi R., Bowman B., Freiberger M., Ryder O. A., Wilson A. C. 1984. In *Nature* 312, 282–284.
4. Pääbo S. 1985. In *Nature* (314), 644–645.
5. Pääbo S., Gifford J. A., Wilson A. C. 1988. In *Nucleic Acids Research* (16), 9775–9787.
6. Sokal R. R. 2001. In *American Journal of Human Genetics* 69 (1), 243–44.
7. Thomas R. H., Schaffner W., Wilson A. C., Pääbo S. 1989. In *Nature* 340, 465–467.
8. Thomas W.K., Pääbo S., Villablanca F.X., Wilson A.C. 1990. In *Journal of Molecular Evolution* 31, 101–112.

About the Authors:

Trifonov Vladimir A. Doctor of Biology Science, Institute of Molecular and Cellular biology SB RAS, Lavrentiev ave., 8/2, Novosibirsk, 63090, Russian Federation; vlad@mcb.nsc.ru

Shaymuratova Dilyara N. The Institute of Problems in Ecology and Mineral Wealth, Tatarstan Academy of Sciences, Daurkaya St., 28, Kazan, 420087, Republic of Tatarstan, Russian Federation; galimovad@gmail.com

Asylgaraeva Gulshat Sh. Candidate of Veterinary Sciences. Institute of Archaeology named after A.Kh. Khalikov, Tatarstan Academy of Sciences. Butlerov St., 30, Kazan, 420012, Republic of Tatarstan, Russian Federation; gul_shat@mail.ru

Monakhov Sergey P. The Institute of Problems in Ecology and Mineral Wealth, Tatarstan Academy of Sciences, Daurkaya St., 28, Kazan, 420087, Republic of Tatarstan, Russian Federation; serega-28@inbox.ru

Molodtseva Anna S. Institute of Molecular and Cellular biology SB RAS, Lavrentiev ave., 8/2, Novosibirsk, 63090, Russian Federation; rada@mcb.nsc.ru

Askeyev Arthur O. Candidate of Biology Sciences. The Institute of Problems in Ecology and Mineral Wealth, Tatarstan Academy of Sciences, Daurkaya St., 28, Kazan, 420087, Republic of Tatarstan, Russian Federation; art.regulus@mail.ru

Askeyev Igor V. Candidate of Biology Sciences, Associate Professor, The Institute of Problems in Ecology and Mineral Wealth, Tatarstan Academy of Sciences, Daurkaya St., 28, Kazan, 420087, Republic of Tatarstan, Russian Federation; archaeozoologist@yandex.ru

Askeyev Oleg O. Candidate of Biology Sciences, Head of Laboratory. The Institute of Problems in Ecology and Mineral Wealth, Tatarstan Academy of Sciences, Daurkaya St., 28, Kazan, 420087, Republic of Tatarstan, Russian Federation; parus.cyanus@rambler.ru

Статья принята в номер 01.12.2020 г.