

ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

2017 • 6

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ЖУРНАЛ 1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1944 г.
PUBLISHED SINCE 1944



Б а с р е д а к т о р ы
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Адекенов С.М. проф., академик (Қазақстан) (бас ред. орынбасары)
Величкин В.И. проф., корр.-мүшесі (Ресей)
Вольдемар Вуйцик проф. (Польша)
Гончарук В.В. проф., академик (Украина)
Гордиенко А.И. проф., академик (Белорус)
Дука Г. проф., академик (Молдова)
Илолов М.И. проф., академик (Тәжікстан),
Леска Богуслава проф. (Польша),
Локшин В.Н. проф. чл.-корр. (Қазақстан)
Нараев В.Н. проф. (Ресей)
Неклюдов И.М. проф., академик (Украина)
Нур Изура Удзир проф. (Малайзия)
Перни Стефано проф. (Ұлыбритания)
Потапов В.А. проф. (Украина)
Прокопович Полина проф. (Ұлыбритания)
Омбаев А.М. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Өтелбаев М.О. проф., академик (Қазақстан)
Садыбеков М.А. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Сатаев М.И. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Северский И.В. проф., академик (Қазақстан)
Сикорски Марек проф. (Польша)
Рамазанов Т.С. проф., академик (Қазақстан)
Такибаев Н.Ж. проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Харин С.Н. проф., академик (Қазақстан)
Чечин Л.М. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Харун Парлар проф. (Германия)
Энджун Гао проф. (Қытай)
Эркебаев А.Э. проф., академик (Қырғыстан)

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.)
Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 01.06.2006 ж.
берілген №5540-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 2000 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz>, reports-science.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор
д.х.н., проф., академик НАН РК **М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

Адекенов С.М. проф., академик (Казахстан) (зам. гл. ред.)
Величкин В.И. проф., чл.-корр. (Россия)
Вольдемар Вуйцик проф. (Польша)
Гончарук В.В. проф., академик (Украина)
Гордиенко А.И. проф., академик (Беларусь)
Дука Г. проф., академик (Молдова)
Илолов М.И. проф., академик (Таджикистан),
Леска Богуслава проф. (Польша),
Локшин В.Н. проф. чл.-корр. (Казахстан)
Нараев В.Н. проф. (Россия)
Неклюдов И.М. проф., академик (Украина)
Нур Изура Удзир проф. (Малайзия)
Перни Стефано проф. (Великобритания)
Потапов В.А. проф. (Украина)
Прокопович Полина проф. (Великобритания)
Омбаев А.М. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Отелбаев М.О. проф., академик (Казахстан)
Садьбеков М.А. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Сатаев М.И. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Северский И.В. проф., академик (Казахстан)
Сикорски Марек проф., (Польша)
Рамазанов Т.С. проф., академик (Казахстан)
Такибаев Н.Ж. проф., академик (Казахстан), зам. гл. ред.
Харин С.Н. проф., академик (Казахстан)
Чечин Л.М. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Харун Парлар проф. (Германия)
Энджун Гао проф. (Китай)
Эркебаев А.Э. проф., академик (Кыргызстан)

Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5540-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г.Алматы, ул.Шевченко, 28, ком.218-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz> reports-science.kz

©Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017 г.

Адрес типографии: ИП «Аруна», г.Алматы, ул.Муратбаева, 75

E d i t o r i n c h i e fdoctor of chemistry, professor, academician of NAS RK **M.Zh. Zhurinov****E d i t o r i a l b o a r d:****Adekenov S.M.** prof., academician (Kazakhstan) (deputy editor in chief)**Velichkin V.I.** prof., corr. member (Russia)**Voitsik Valdemar** prof. (Poland)**Goncharuk V.V.** prof., academician (Ukraine)**Gordiyenko A.I.** prof., academician (Belarus)**Duka G.** prof., academician (Moldova)**Ilolov M.I.** prof., academician (Tadjikistan),**Leska Boguslava** prof. (Poland),**Lokshin V.N.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Narayev V.N.** prof. (Russia)**Nekludov I.M.** prof., academician (Ukraine)**Nur Izura Udzir** prof. (Malaysia)**Perni Stephano** prof. (Great Britain)**Potapov V.A.** prof. (Ukraine)**Prokopovich Polina** prof. (Great Britain)**Ombayev A.M.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Otelbayv M.O.** prof., academician (Kazakhstan)**Sadybekov M.A.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Satayev M.I.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Severskiy I.V.** prof., academician (Kazakhstan)**Sikorski Marek** prof., (Poland)**Ramazanov T.S.** prof., academician (Kazakhstan)**Takibayev N.Zh.** prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief**Kharin S.N.** prof., academician (Kazakhstan)**Chechin L.M.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Kharun Parlar** prof. (Germany)**Endzhun Gao** prof. (China)**Erkebayev A.Ye.** prof., academician (Kyrgyzstan)**Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.****ISSN 2224-5227****ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (Print)**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5540-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz> / reports-science.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ISSN 2224-5227

Volume 6, Number 316 (2017), 85 – 95

E.E. Ashirbekov¹, D.M. Botbaev¹, A.M. Belkozhaev¹,
A.O. Abayldaev¹, A.S. Neupokoeva¹, J.E. Mukhataev¹, B. Alzhanuly¹,
D.A. Sharafutdinova¹, D.D. Mukushkina¹, M.B. Rakhymgozhin¹,
A.K. Khanseitova¹, S.A. Limborska², N.A. Aytkhozhina¹

¹RSE “M. Aitkhozhin Institute of Molecular Biology and Biochemistry”, SC MES RK, Almaty, RK;

²Institute of Molecular Genetics, RAS, Moscow, RF

eldarasher@mail.ru

DISTRIBUTION OF Y-CHROMOSOME HAPLOGROUPS OF THE KAZAKH FROM THE SOUTH KAZAKHSTAN, ZHAMBYL AND ALMATY REGIONS

Abstract. Due to the limited historical data for a reliable description of the ethnogenesis of Kazakhs, there is a need to apply population-genetic studies for obtaining experimental data that can help to understand how the Kazakh ethnoses originated. To this end, we analyzed the distribution of Y-chromosome haplogroups of the Kazakh from three regions in comparison with world populations. As a result of single nucleotide polymorphisms analysis, and also with the help of predictive programs using microsatellite haplotypes it was identified 29 haplogroups. The four most common of them (C3-M401, C3-M86, O-M134 and C3-M407) constitute 58% in total, and probably mark the contribution of ancient populations from the east of Eurasia. The remaining lines, considered as western, southwestern, northern and southern, as well as of a disputable origin, were found in the sample in a small numbers, the vast majority of them with frequencies of less than 2%. In general, a large variety of identified haplogroups reflects the fact that the Kazakh ethnoses was formed in the middle of Eurasia, where various ancient populations met and mixed.

Visualization of genetic relationships of tribes with the help of the principal components analysis allowed observing the division into three groups, in the first approximation, corresponding to three kazakhzhuzes. However, the existence of one of the groups is questionable due to the heterogeneity of its tribes in the genetic aspect, as well as relatively small samples for some of these tribes.

The data obtained will be useful for historians, ethnographers and other specialists dealing with the ethnogenesis of the Kazakh.

Key words: Kazakhs, ethnogenesis, Y-chromosome, haplogroup, haplotype.

УДК 575.17; 575.15

Е.Е. Аширбеков¹, Д.М. Ботбаев¹, А.М. Белкожаев¹,
А.О. Абайлдаев¹, А.С. Неупокоева¹, Ж.Е. Мухатаев¹, Б. Алжанулы¹,
Д.А. Шарафутдинова¹, Д.Д. Мукушкина¹, М.Б. Рахымгожин¹,
А.К. Хансеитова¹, С.А. Лимборская², Н.А. Айтхожина¹

¹РГП «Институт молекулярной биологии и биохимии им. М.А. Айтхожина» КН МОН РК, Алматы, РК;

²Институт молекулярной генетики РАН, Москва, РФ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГАПЛОГРУПП Y-ХРОМОСОМЫ КАЗАХОВ ЮЖНО-
КАЗАХСТАНСКОЙ, ЖАМБЫЛСКОЙ И АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

Аннотация. В связи с ограниченностью исторических данных для достоверного описания этногенеза казахов имеется необходимость применения популяционно-генетических исследований для получения экспериментальных данных, которые могли бы помочь понять, как возник казахский этнос. С этой целью нами проведен анализ распределения гаплогрупп Y-хромосомы казахов трех областей в сравнении с мировыми популяциями. В результате тестирования однонуклеотидных полиморфизмов, а также с помощью прогнозирующих программ, использующих микросателлитный гаплотип, удалось определить 29 гаплогрупп. Четыре наиболее часто встречающиеся из них (С3-М401, С3-М86, О-М134 и С3-М407) суммарно составляют 58% и, вероятно, маркируют вклад древних популяций с востока Евразии. Остальные линии, считающиеся западными, юго-западными, северными и южными, а также со спорным происхождением, встречались в выборке с низкими частотами, подавляющее большинство с частотами менее 2%. В целом, большое разнообразие выявленных гаплогрупп отражает то обстоятельство, что казахский этнос образовался в самом центре Евразии, где встречались и смешивались различные древние популяции.

Визуализация генетических взаимоотношений племен с помощью метода главных компонент позволила наблюдать разделение на три группы, в первом приближении, соответствующее трем жузам. Однако реальность одной из групп вызывает сомнение из-за разнородности с генетическом плане входящих в него племен, а также относительно малых выборок для некоторых из этих племен.

Полученные данные будут полезны для историков, этнографов и других специалистов, занимающихся проблемами этногенеза казахов.

Ключевые слова: казахи, этногенез, Y-хромосома, гаплогруппа, гаплотип.

Достоверное описание этнической истории казахского народа является важным и в то же время одним из наименее раскрытых разделов истории Казахстана. Из причин малой изученности этногенеза казахов следует выделить, прежде всего, малочисленность сохранившихся письменных источников, описывающих интересующие нас периоды.

В связи с ограниченностью исторических данных для достоверного описания основных этапов формирования казахского этноса имеется необходимость применения новых подходов, в том числе на базе других, неисторических дисциплин. Таким новым подходом для казахстанской исторической науки является применение популяционно-генетических исследований современных казахов для понимания того, каким образом возник казахский этнос.

Генетические свойства Y-хромосомы, такие как передача только по отцовской линии, отсутствие рекомбинации, малая эффективная численность пула Y-хромосом по сравнению с аутосомами, позволяют проследить по маркерам Y-хромосомы отцовские линии, представляющие собой последовательную "запись" мутаций в ряду поколений [1]. Все древние мутации используются для выделения гаплогрупп – крупных ветвей общего филогенетического древа Y-хромосомы. Анализ разнообразия гаплогрупп в генофонде этносов позволяет определить генетические связи с другими популяциями и реконструировать пути миграций, послуживших формированию этих этносов.

Y-хромосома является уникальным объектом для маркирования генетических особенностей казахских родов, принадлежность к которым индивидуума определяется, за немногими исключениями, по мужской линии. Данный факт позволяет проведение сопоставления исторических источников, устных и письменных данных фамильных родословных с молекулярно-генетическими данными, полученными для Y-хромосомы.

Целью нашего исследования явилось получение молекулярно-генетических данных касательно этногенеза казахов путем анализа распределения гаплогрупп Y-хромосомы казахов Южно-Казахстанской, Жамбылской и Алматинской областей с учетом родоплеменной принадлежности и в сравнении с мировыми популяциями.

Материалы и методы

1269 образцов буккального эпителия от казахов мужского пола из различных племен были собраны в результате экспедиций в города и поселки Южно-Казахстанской, Жамбылской и Алматинской областей. Все участники исследования подписали информированное согласие на его участие, в соответствии с требованиями комиссии по этике, разрешение которой было получено до начала исследования. ДНК выделяли из буккального эпителия с использованием наборов "Blood&TissueKit", Qiagen(США) в соответствии с протоколом производителя.

Для определения гаплогрупп Y-хромосомы образцы были протестированы по 19 однонуклеотидным полиморфизмам: M216 (гаплогруппа C), M217 (C2), M48 (C2b1a2), M407 (C2c1a1a1), M9 (K), M207 (R), M173 (R1), SRY10831 (BT, R1a), M201 (G), M285 (G1), P287 (G2), M175 (O), M231 (N), M242 (Q), M168 (CT), M1 или YAP (DE), M96 (E), M304 (J), P38 (I), а также выборочно дополнительно по 11 локусам M401 (C2b1a3a), M86 (C2b1a2a), P43 (N1c2b), M46 (N1c1), M198 (R1a1a1), M478 (R1b1a1a2), M269 (R1b1a1a1), M122 (O2), M134 (O2a2b1), M35 (E1b1b1) и M174 (D). Тестирование полиморфизма было осуществлено с помощью ПЦР с последующей рестрикцией и анализом длин рестрикционных фрагментов (метод ПЦР-ПДРФ) с использованием праймеров, описанных ранее [2-6]. Определение некоторых гаплогрупп проводилось с помощью программ предикторов на основе данных по микросателлитным гаплотипам [7].

Генетические взаимоотношения между племенами анализировались с использованием метода главных компонент на основе полученных частот гаплогрупп в программе Statistica (версия 8.0) (StatSoft, Tulsa, OK, USA). Количественную оценку генетического разнообразия (D) и уровней генетической дифференциации племен (с использованием опции анализа молекулярной вариации AMOVA) проводили с помощью программного пакета Arlequin (версия 3.5.2.2).

Результаты и обсуждение

В результате тестирования однонуклеотидных полиморфизмов, а также с помощью прогнозирующих программ, использующий микросателлитный гаплотип, удалось определить 29 гаплогрупп. Выявленные гаплогруппы и их встречаемость среди исследованных племен представлены в таблице 1.

Таблица 2 – Распределение гаплогрупп Y-хромосомы в исследованных племенах

Племена	Гаплогруппа																												Всего						
	C-M217(хM401, M48, M407)	C-M401	C-M407	C-M86	D	E1b-M35	G(хM285, P287)	G1-M285	G2-P287	H (пред.)	I1-M253 (пред.)	I2a-L460 (пред.)	I2b-L415 (пред.)	J(xI1, J2a)	J1-M267 (пред.)	J2a-M410 (пред.)	K(xL, N, O, Q, R)	L (pr)	N(xP43, M46)	N-P43	N-M46	O(хM122)	O-M122(хM134)	O-M134	Q	R(хM198, M478, M269, M124)	R1a-M198	R1b-M478		R1b-M269	R2-M124 (пред.)	I (пред.)			
Жалайыр	1	38		4		1		5	6			2			3	13			1						1			3				5			92
Дулат	6	119		17		1		2				2	4		3	16				1	2	1	2		1	1	7	4			1	1	191		
Албан	1	30	1	4			1	1													2		1		1		3		1				46		
Суан		25																2						1			13						41		
Сары-уйсын		7													1																		8		
Ошакты		11				1		3				2															8	2	1	1			30		
Шапырашты	1	7		1					1						2	2				1													15		
Шанышкылы		7		2									2														1			1			13		
Шакшам		2																															2		
Канлы	3	2		1				2						1		1										27	1	2					40		
Сыргели		5				1										1					21		1	1	1					1			32		
Ысты		2		1				1	1		2				36	1					2	5							6				57		
Аргын		7		3				26	1		1					1	1			1		1			2		4	1	1				50		
Найман	3	7	9	6	4			2			1				1	5				1	1			3	10 2	5	2	1	2				156		
Конырат		3	6 4	4				1		2						1				1	6	1		2			2	8					95		

Племена	Гаплогруппа																				Всего												
	C-M217(xM401,M48,M407)	C-M401	C-M407	C-M86	D	E1b-M35	G(xM285,P287)	G1-M285	G2-P287	H (пред.)	I1-M253 (пред.)	I2a-I460 (пред.)	I2b-I415 (пред.)	J(xJ1,J2a)	J1-M267 (пред.)	J2a-M410 (пред.)	K(xL,N,O,Q,R)	L (pr)	N(xP43,M46)	N-P43		N-M46	O(xM122)	O-M122(xM134)	O-M134	Q	R(xM198,M478,M269,M124)	R1a-M198	R1b-M478	R1b-M269	R2-M124 (пред.)	T (пред.)	
Кыпшак				2		1										1				1	2		1	2			4	12	2	1		29	
Керей		21		1		1									2						1			1					1			28	
Уак		2							1															1								4	
Алим	5	5	2	80		2			4		1	2				1	1	1	2			1		1		8	2	3	1		122		
Байулы	2		1	58	1	2			1			3				1					3			1				1	2		76		
Жетыру	2	10	2	30		13	1			1				1	3					1				5	1		9	3	4		86		
Торе	3			1																				2			1			1	8		
Толенгит				1					1											1											3		
Кожа	2	3			1			1	2							3			1	3	1			1	1	2	6		2	1	30		
Др казахи	2	9	1	9										1	3		1		3				1	2	1	5		2	1	1	42		
Старший жуз	12	255	1	30		4	1	14	8		2	6	4	3	45	34	2	1	2	36	6	4	4	3	30	2	37	12	3	8	1	567	
Средний жуз	3	40	7	16	4	2		29	2	2	2				3	8	1		1	4	9	2	4	10	8	7		12	23	5	1	362	
Младший жуз	9	15	5	16	1	17	1		5	1	1	5			1	5		1	1	3	3	1		6	2		17	6	9	1	284		
Всего	31	322	8	22	6	23	2	44	18	3	5	11	4	3	50	53	1	4	4	16	49	9	9	12	2	41	4	78	41	21	13	2	1296

Примечание: (пред.) – гаплогруппы предсказанные предиктором

Большое разнообразие выявленных линий как западного, так и восточного происхождения отражает то обстоятельство, что казахский этнос сложился в самом центре Евразии на огромной территории, занимающей пограничное положение между Центральной Азией и Восточной Европой, Южной Азией и Южной Сибирью, где происходило смешение двух волн расселения из Африки [2].

Гаплогруппа C3-M217 явилась самой распространенной, более половины всех исследованных образцов относятся к ней (50,8% от общего количества). Согласно литературным данным, максимальные частоты гаплогруппы C наблюдаются у народов Восточной Сибири (45%) и Центральной Азии (27%). В Восточной Азии частота C снижается до 11%, а западной границей ее ареала является Волго-Уральский регион (около 2%). В горах Алтая и Саян гаплогруппа C практически не встречается, за исключением самых южных окраин Алтая. В целом геногеография гаплогруппы C свидетельствует об ее восточно-евразийском происхождении с широкой экспансией по степной полосе к югу от Алтайских гор [8].

Общий пул C3-M217 в нашей выборке преимущественно составляют три ее дочерние ветви – C3-M401 (48,9%), C3-M86 (34,2%) и C3-M407 (12,2%). Ветви C3-M401 и C3-M86 являются самыми распространенными в выборке гаплогруппами, составляя 24,8% и 17,4% от общей количества образцов, соответственно.

Гаплогруппа C3-M401 наиболее обширно представлена среди изученных племен, встречаясь почти в каждом племени, за исключением Кипчак и Байулы. Наибольшие частоты данная гаплогруппа показала в Старшем жузе, составив около 45%. Гаплогруппа C3-M401 была выявлена в каждом племени Старшего жуза: доля от общего количества варьировала от 3,5% в племени Ысты до 100% в племени Шакшам (племя представлено всего двумя образцами). Она является

преобладающей в 9 из 12 племен Старшего жуза. За исключением племен Канлы, Сргели и Ысты частота встречаемости этой гаплогруппы в других племенах составляла 37 % и выше.

Гаплогруппа С3-М401 интересна тем, что часть составляющих ее линий, включая казахские [9], входят в так называемый «Star-cluster», приписываемый к многочисленным потомкам Чингисхана, либо его ближайших родственников по мужской линии [10]. Возраст кластера составляет около 1000 лет (доверительный интервал 700-1300 лет).

Распространена эта линия очень широко, занимая значимую долю гаплотипов в генофонде у многих народов Азии от Тихого океана до Каспийского моря, включая казахов, и совпадая с путями экспансии монголов в XIII веке. Zerjal и соавт. оценивают общее количество носителей этой линии в современном мире около 16 млн. человек, и в качестве возможной причины такого распространения выдвигают социальный отбор [10].

Среди других племен казахов «Star-cluster», как основная линия, также обнаружен в племени Керей Среднего жуза, что согласуется с результатами С. Абилева и соав. [9].

Второй по распространенности гаплогруппой в выборке является гаплогруппа С3-М86. В литературе она известна как С3с и в мировых популяциях с наибольшими частотами представлена у монголов [11] и эвенков [12]. Пики частот этой гаплогруппы в исследованной выборке приходятся на племена Младшего жуза, особенно на племена Байулы (76,3%) и Алим (65,5%), в меньшей степени Жетыру (34,9%). Следует отметить, что данная гаплогруппа встречается со средними и низкими частотами во большинстве исследованных племен – в 15 племенах из 21 изученных.

На третьем месте по распространенности среди изученных образцов расположилась гаплогруппа О-М134 (9,4%). Эта гаплогруппа преобладает в генофонде племени Среднего жуза Найман (составляя 65,4%), которое достаточно хорошо представлено в нашей выборке. Как и большинство ветвей материнской гаплогруппы О, гаплогруппа О-М134 преимущественно распространена в Восточной и Юго-Восточной Азии, хотя и имеет максимум своих частот в Западной Китае [13]. Доля О-М134 в мужском пуле Y-хромосом популяции Хань составляет 13%, также эта гаплогруппа встречается в популяциях Корейцев, Японцев, Тайцев и др. [14].

Занимающая 4 место в нашей выборке (с долей 6,2%) гаплогруппа С3-М407 также в большей части встречалась в одном племени – племени Среднего жуза Конырат. Среди мировых популяций данная гаплогруппа с наибольшими частотами представлена у монголоязычных народов – бурят, монголов и калмыков [15, 16].

Таким образом, четыре самых представленных гаплогруппы являются восточными и маркируют вклад восточных популяций в генофонд казахов. Также к восточным гаплогруппам относят обнаруженные в нашей выборке с меньшими частотами гаплогруппы N и Q, которые будут описаны ниже.

Европеоидный вклад маркируется рядом западно-евразийских гаплогрупп, в том числе европейской гаплогруппой I, переднеазиатскими гаплогруппами E1b, G и J [1], а также гаплогруппами R1a и R1b, происхождение которых вызывает споры [17, 18].

Частота встречаемости гаплогруппы R1a1a-M198 составила 6,0%. Несмотря на достаточно высокую долю, данная гаплогруппа не является преобладающей ни в одном из племен, а более или менее равномерно распространена в составе большинства изученных племен. Данная гаплогруппа обнаруживается с низкими и средними частотами среди 15 племен, отсутствуя в племенах Ысты, Сргели, Шапырашты, Керей и Байулы а также в малопредставленных племенах Сарьуйсун и Шакшам. Наибольшие частоты встречаемости гаплогруппы выявлены в племенах Суан (31,7%) и Ошакты (26,7%).

Исходя из результатов определения принадлежности к гаплогруппам Y-хромосомы древних обитателей территории Средней и Центральной Азии, а также популяционных исследований современных народов этой территории, предполагается, что гаплогруппа R1a1a является маркером палеоевропеоидного субстрата, преобладавшего на этой территории в скифско-сарматский и предшествующий периоды и послужившего первичной основой для формирования этносов Средней и Центральной Азии [8, 19, 20]. Данное предположение хорошо согласуется с результатами нашего исследования, выявившего гаплогруппу во многих изученных племенах.

По частотам встречаемости 6 и 7 место среди изученных образцов занимают две сестринские гаплогруппы J2a (с долей 4,1%) и J1 (3,9%).

Также как и в случае с R1a-M198, гаплогруппа J2a-M410 встречается с низкими и средними частотами в 13 из 21 изученных племен. Наибольшие частоты обнаруживаются в трех племенах Старшего жуза – Жалайыр (14,1%), Шапрашты (13,3%) и Дулат (8,4%). В мире наибольших частот эта гаплогруппа достигает в Турции, Пакистане, Северо-Западной Индии, Иране и Афганистане [21]. Распространение J2a-M410 связывают с экспансией неолитических земледельцев из Месопотамии в Северную Африку и Азию [22]. Более равномерное распространение среди изучаемых племен, а также несколько более высокие частоты в племенах Старшего жуза, говорят в пользу того, что данная линия относительно более древняя и вероятно связана с сельскохозяйственными районами Средней Азии.

Гаплогруппа J1-M267 напротив распространена не так широко, кроме того, ее основной пул приходится на племя Старшего жуза Ысты, составляя 63,2% от всех образцов этого племени. С средними частотами гаплогруппа J1-M267 также обнаруживалась в племенах Жалайыр, Керей, Шапрашты и малопредставленном племени Сарыуысын. Гаплогруппа J1-M267 является преобладающей на Ближнем Востоке среди народов, говорящих на семитских языках, особенно на арабском, в Северной и Северо-Восточной Африке, а также среди некоторых кавказских народов. Распространение гаплогруппы J1-M267 связывают, кроме всего прочего, с распространением ислама во второй половине первого тысячелетия нашей эры [22].

Следующей по распространенности явилась гаплогруппа N-M46, также известная как N-Tat, с показателем 3,8 %. Гаплогруппа N-M46 является основной в племени Сргели, достигая там 65,6%. Достаточно часто она встречалась и в племени Жалайыр (9,8%), несколько меньше в племенах Кипчак (6,9%) и Конырат (6,3%). Предполагается, что гаплогруппа N-M46 возникла в Южной Сибири около 10 тыс. лет назад и затем распространилась по всей Северной Евразии [23]. Согласно исследованиям Пумае с соав. [24] казахские линии гаплогруппы N-M46 имеют общее происхождение с монгольскими, бурятскими и турецкими линиями и маркируются мутацией F4205.

Гаплогруппа G1-M285 встречалась с большой частотой в самом большом казахском племени Аргын, достигая 52,0%. Среди других племен со средними частотами данная гаплогруппа встречалась в племенах Ошакты (10,0%), Дулат (5,4%) и Канлы (5%). Проанализировав частоты G1 и ее генетическое разнообразие в популяциях, а также результаты полного секвенирования Y-хромосомы нескольких специально отобранных образцов, Балановский с соав. [25] пришли к выводу о том, что наличие среди Аргынов этой гаплогруппы связано с распространением древних ираноязычных племен с территории Иранского нагорья на север с последующим относительно недавним эффектом основателя (около 600 лет назад).

Гаплогруппа Q встречалась с частотой 3,2 % и почти исключительно была представлена племенем Канлы (с долей 67,5 %). В мировых популяциях гаплогруппа Q является доминирующей среди мужских линий коренных американцев [1], малочисленных северных народов Евразии кетов и селькупов [26], со средними частотами встречается у тувинцев [27] и алтайских народов – тубалар, алтай-кижи и челканцев [28]. Среди народов Средней Азии гаплогруппа встречается с низкими частотами, за исключением туркмен, у которых она преобладает [29].

Гаплогруппа R1b-M478 составляет 3,2% от всех образцов выборки и преобладает в племени Кипчак (41,4%), с меньшими частотами встречается в племенах Ысты (10,5%), Конырат (8,4%) и Ошакты (6,7%). Гаплогруппа R1b-M478 (M73) считается азиатской ветвью и обнаруживается на востоке ареала своей материнской гаплогруппы R1b, основная часть линий которой приходится на Западную Европу. Распространение данной гаплогруппы в основном ограничено Центральной Азией и Волго-Уральским регионом [30], причем частоты встречаемости в популяциях достаточно низкие, за исключением кумандинцев [8] и башкир [30].

С частотой 2,4% в выборке встречалась парагруппа C3(xM401, M48, M407). Гаплогруппа C3 анализ показал что образцы данной парагруппы, за исключением трех, принадлежат к одной ветви с характерным нулевым значением в локусе DYS488. Три образца из 8 из рода Торе принадлежали к этой линии. Среди изученных племен данная линия обнаруживается с низкими частотами, за исключением племени Канлы (7%). В результате поиска в литературе обнаружилось, что эта линия встречается в популяциях монголов, киргизов, таджиков и узбеков [3].

Остальные гаплогруппы встречались в нашей выборке с частотой менее 2%:

- гаплогруппа R1b-M268 (1,6%), являющаяся преобладающей в Западной Европе, среди азиатских популяций доминирует у башкир [29];
- гаплогруппа E1b-M35 (1,8%), недавние исследования показали связь центральноазиатских линий этой гаплогруппы с Южным Ливаном с дивергенцией около 2,9 тыс. лет назад [31];
- гаплогруппа G2-P287 (1,4%), вероятно, маркируют следы экспансии земледельцев из Ближнего Востока, наибольшие частоты наблюдаются среди народов Кавказа [32];
- гаплогруппа N-P43 (1,2%), распространенная широко по Сибири с наибольшими частотами среди малочисленных северных народов [24];
- гаплогруппы R2-M124 (1,0%), L (0,3%), и H (0,2%), с наибольшими частотами встречающиеся в Индии [33] и, вероятно, отражающие вклад популяций Южной Азии в генофонд Средней Азии;
- гаплогруппа D (0,5%), с наибольшими частотами встречающаяся среди тибетцев и японцев [34];
- гаплогруппы I1 (0,4%), I2a (0,8%) и I2b (0,3%), ветви материнской гаплогруппы, распространенной в основном в популяциях Европы.

Частоты встречаемости гаплогрупп были далее использованы для изучения генетических взаимоотношений между популяциями с использованием метода главных компонент (рисунок 1). Племена Сарыуйсун, Шакшам, Уак, а также роды Торе и Толенгит были исключены из анализа из-за малой численности соответствующих им выборок. Для наглядности в анализ включены общая выборка (отмечена как Kazakhs) и три жуза (отмечены как Greatzhuz, Middlezhuz и Juniorzhuz).

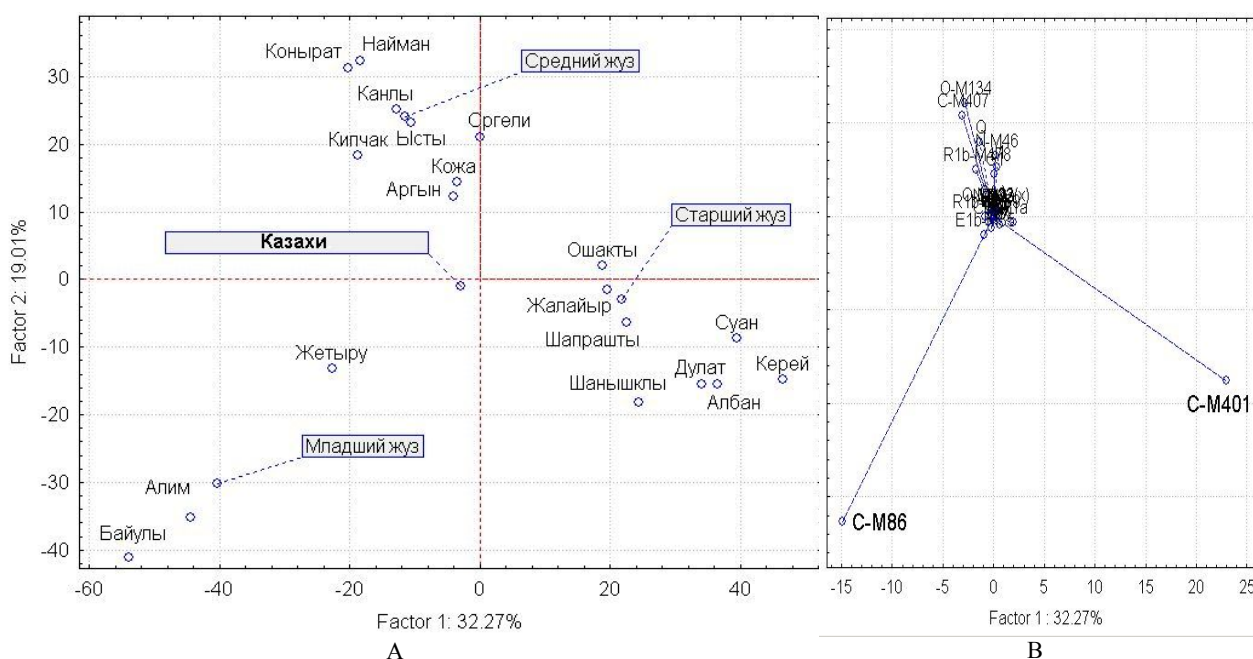


Рисунок 1 - Анализ генетических взаимоотношений изученных племен с использованием метода главных компонент А. Относительное положение племен в пространстве 1-ой и 2-ой главных компонент. В. Проекция, показывающая вклад гаплогрупп в разделение племен.

На получившемся графике все племена разделяются на три группы и отдельное племя Жетыру. Первую группу составляет большинство племен Старшего жуза и племя Среднего жуза Керей. На проекции, показывающей вклад отдельных гаплогрупп в получившуюся картину, видно, что обособление этой группы от остальных обуславливается, в первую очередь, разницей в частотах гаплогруппы C3-M401 – в генофондах попавших в эту группу племен данная гаплогруппа преобладает. Вторая группа объединяет два племени Младшего жуза – Алим и Байулы, отделение этой группы объясняется высокими частотами гаплогруппы C3-M86 в их спектре гаплогрупп. Третья группа сложилась из разнородных составляющих: в нее попали племена Среднего жуза (за исключением племени Керей), три племени Старшего жуза – Канлы, Сргели и Ысты, а также род Кожа.

Племя Жетыру на графике занимает промежуточное положение между группой двух других племен Младшего жуза и остальными племенами. Примечательно, что первая главная компонента, объясняющая 32% генетического разнообразия, не отделяет племя Жетыру от второй группы, а вторая главная компонента, объясняющая еще 19% генетического разнообразия, не отделяет племя Жетыру от первой группы.

Общая выборка казахов трех изучаемых областей, как и ожидалось, попала в самый центр графика, а три жуза – в соответствующие им группы племен.

В результате анализа распределения гаплогрупп нами установлено, что каждое изученное племя Среднего жуза имеет свою превалирующую гаплогруппу (Аргын – гаплогруппа G1-M285, Найман – O-M134, Конырат – C3-M407, Керей – C3-M401, Кипчак – R1b-M478) и благодаря этому Средний жуз имеет самое высокое значение генетического разнообразия. По этой причине объединение на графике племен Среднего жуза Аргын, Найман, Кипчак и Конырат в одну группу кажется нелогичным. Более того, в данную группу попали три племени Старшего жуза, которые не попали на графике в группу Старшего жуза – Канлы (превалирующая гаплогруппа Q), Сртели (N-M46) и Ысты (J1), а также род Кожа (без превалирования какой-либо одной гаплогруппы). На проекции показывающей вклад определенных гаплогрупп в разделение племен на графике хорошо различимы проекции гаплогрупп C3-M401 и C3-M86, в то время как проекции остальных гаплогрупп совмещены и направлены в сторону обособления второй группы. Возможно, что на результаты анализа главных компонент повлиял относительно малый размер выборок племен Среднего жуза.

Заклучение

В результате анализа распределения гаплогрупп Y-хромосомы у казахов Южно-Казахстанской, Жамбылской и Алматинской областей было выявлено, что четыре самых высокочастотных гаплогруппы в составе их генофонда (C3-M401, C3-M86, O-M134 и C3-M407) распространены в мировых популяциях к востоку от казахов, и вероятно маркируют вклад древних восточных популяций. Остальные линии, считающиеся западными, юго-западными, северными и южными, а также со спорным происхождением, встречались в выборке с частотами не более 6%, подавляющее большинство с частотами менее 2%. В целом, большое разнообразие выявленных гаплогрупп отражает то обстоятельство, что казахский этнос образовался в самом центре Евразии, где встречались и смешивались различные древние популяции.

Визуализация генетических взаимоотношений племен с помощью метода главных компонент позволила наблюдать разделение на три группы, в первом приближении, соответствующее трем жузам. Однако реальность одной из групп вызывает сомнение из-за разнородности с генетическом плане входящих в него племен, а также относительно малых выборок для некоторых из этих племен.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Степанов В.А., Харьков В.Н., Пузырев В.П. Эволюция и филогеография линий Y-хромосомы человека // Вестник ВОГиС, 2006, № 1, С.57-73.
- [2] Underhill PA, Passarino G, Lin AA, et al (2001) The phylogeography of Y chromosome binary haplotypes and the origins of modern human populations. *Ann Hum Genet*, 65:43-62. DOI: 10.1046/j.1469-1809.2001.6510043.
- [3] Di Cristofaro J, Pennarun E, Mazières S, et al (2013) AfghanHinduKush: where Eurasians subcontinent gene flows converge. *PLoS One*, 8(10):76748. DOI: org/10.1371/journal.pone.0076748.
- [4] Dulik MC, Zhadanov SI, Osipova LP, et al (2012) Mitochondrial DNA and Y chromosome variation provides evidence for a recent common ancestry between Native Americans and Indigenous Altaians. *Am J Hum Genet*, 90(3):573. DOI: 10.1016/j.ajhg.2011.12.014.
- [5] Myres NM, Rootsi S, Lin AA, et al (2011) A major Y-chromosome haplogroup R1b Holocene era founder effect in Central and Western Europe. *Eur J Hum Genet*, 19(1):95-101. DOI: 10.1038/ejhg.2010.146.
- [6] Cai X, Qin Z, Wen B, Xu S, et al (2011) Human migration through bottlenecks from Southeast Asia into East Asia during Last Glacial Maximum revealed by Y chromosomes. *PLoS One*, 6(8):24282. DOI: 10.1371/journal.pone.0024282.
- [7] <http://www.hprg.com/hapest5/hapest5b/hapest5.htm>
- [8] Балаганская О.А., Балановская Е.В., Лавряшина М.Б., и др. Полиморфизм Y хромосомы у тюркоязычного населения Алтае-Саян, Тянь-Шаня и Памира в контексте взаимодействия генофондов западной и восточной Евразии // Медицинская генетика, 2011, №3. С.12-22.

- [9] Abilev S, Malyarchuk B, Derenko M, et al (2012) The Y-chromosome C3* star-cluster attributed to Genghis Khan's descendants is present at high frequency in the Kerey clan from Kazakhstan. *Hum Biol*, 84:79-89. DOI: 10.3378/027.084.0106.
- [10] Zerjal T, Xue Y, Bertorelle G, et al (2003) The genetic legacy of the Mongols. *Am J Hum Genet*, 72(3):717-21. DOI:10.1086/367774.
- [11] Katoh T, Munkhbat B, Tounai K, et al (2005) Genetic features of Mongolian ethnic groups revealed by Y-chromosomal analysis. *Gene*, 346:63-70. DOI: 10.1016/j.gene.2004.10.023.
- [12] Pakendorf B, Novgorodov IN, Osakovskij VL, et al (2006) Investigating the effects of prehistoric migrations in Siberia: genetic variation and the origins of Yakuts. *Hum Genet*, 120:334-353. DOI: 10.1007/s00439-006-0213-2.
- [13] Shi H, Dong Y, Wen B, et al (2005) Y-Chromosome Evidence of Southern Origin of the East Asian-Specific Haplogroup O3-M122. *Am J Hum Genet*, 77:408-419. DOI: 10.1086/444436.
- [14] Ning C, Yan S, Hu K, et al (2016) Refined phylogenetic structure of an abundant East Asian Y-chromosomal haplogroup O*-M134. *Eur J Hum Genet*, 24:307-309. DOI: 10.1038/ejhg.2015.183.
- [15] Zhabagin M, Balanovska E, Sabitov Zh, et al (2017) The Connection of the Genetic, Cultural and Geographic Landscapes of Transoxiana. *Scientific Reports*, 7:3085. DOI: 10.1038/s41598-017-03176-z.
- [16] Malyarchuk BA, Derenko M, Denisova G, et al (2016) Y chromosome haplotype diversity in Mongolic speaking populations and gene conversion at the duplicated STR DYS385a,b in haplogroup C3-M407. *J Hum Genet*, 61(6):491-6. DOI: 10.1038/jhg.2016.14.
- [17] Underhill PA, Myres NM, Rootsi S, et al (2010) Separating the post-Glacial coancestry of European and Asian Y chromosomes within haplogroup R1a. *Eur J Hum Genet*, 18(4):479-484. DOI: 10.1038/ejhg.2009.194.
- [18] Myres NM, Rootsi S, Lin AA, et al (2011) A major Y-chromosome haplogroup R1b Holocene era founder effect in Central and Western Europe. *Eur J Hum Genet*, 19(1):95-101. DOI: 10.1038/ejhg.2010.146.
- [19] Keyser C, Bouakaze C, Crubezy E, et al (2009) Ancient DNA provides new insights into the history of south Siberian Kurgan people. *Hum Genet*, 126(3):395-410. DOI: 10.1007/s00439-009-0683-0.
- [20] Hollard C, Keyser C, Giscard PH, et al (2014) Strong genetic admixture in the Altai at the Middle Bronze Age revealed by uniparental and ancestry informative markers. *Forensic Sci Int Genet*, 12:199-207. DOI: 10.1016/j.fsigen.2014.05.012.
- [21] Singh S, Singh A, Rajkumar R, et al (2016) Dissecting the influence of Neolithic demic diffusion on Indian Y-chromosome pool through J2-M172 haplogroup. *Scientific Reports*, 12(6):19157. DOI:10.1038/srep19157.
- [22] Semino O, Magri C, Benuzzi G, et al (2004) Origin, Diffusion, and Differentiation of Y-Chromosome Haplogroups E and J: Inferences on the Neolithization of Europe and Later Migratory Events in the Mediterranean Area. *Am J Hum Genet*, 74(5):1023-1034. DOI: 10.1086/386295.
- [23] Derenko M, Malyarchuk B, Denisova G, et al (2007) Y-chromosome haplogroup N dispersals from south Siberia to Europe. *J Hum Genet*, 52:763-770. DOI: 10.1007/s10038-007-0179-5
- [24] Ilumae A, Reidla M, Chukhryaeva M, et al (2016) Human Y Chromosome Haplogroup N: A Non-trivial Time-Resolved Phylogeography that Cuts across Language Families. *Am J Hum Genet*, 99:163-173. DOI: 10.1016/j.ajhg.2016.05.025.
- [25] Balanovsky O, Zhabagin M, Agdzhoyan A, et al (2015) Deep Phylogenetic Analysis of Haplogroup G1 Provides Estimates of SNP and STR Mutation Rates on the Human Y Chromosome and Reveals Migrations of Iranic Speakers. *PlosOne*, 10(4):e0122968. DOI:10.1371/journal.pone.0122968.
- [26] Tambets K, Rootsi S, Kivisild T, et al (2004) The Western and Eastern Roots of the Saami– the Story of Genetic “Outliers” Told by Mitochondrial DNA and Y Chromosomes. *Am J Hum Genet*, 74(4):661-682. DOI: 10.1086/383203.
- [27] Харьков В.Н., Хамина К.В., Медведева О.Ф., Симонова К.В., Хитринская И.Ю., Степанов В.А. Структура генофонда тувинцев по маркерам Y хромосомы // *Генетика*, 2013, Т.49(12), С.1416-1425.
- [28] Dulik MC, Zhadanov SI, Osipova LP, et al (2012) Mitochondrial DNA and Y Chromosome Variation Provides Evidence for a Recent Common Ancestry between Native Americans and Indigenous Altaians. *Am J Hum Genet*, 90:229-246. DOI: 10.1016/j.ajhg.2011.12.014.
- [29] Схаляхор А., Жабагин М.К., Юсупов Ю.М., Агджоян А.Т., Сабитов Ж.М., Гурьянов В.М., и др. Генофонд туркмен Каракалпакстана в контексте популяций Центральной Азии (полиморфизм Y-хромосомы). *Вестник Московского университета. Антропология*, 2016, №3, С.86-96.
- [30] Лобов А.С. Структура генофонда субпопуляций башкир. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук, 2009.
- [31] Platt DE, Haber M, Dagher-Kharrat MB, et al (2016) Mapping Post-Glacial expansions: The Peopling of Southwest Asia. *Scientific Reports*, 7:40338. DOI: 10.1038/srep40338.
- [32] Balanovsky O, Dibirova K, Dybo A, et al (2011) Parallel Evolution of Genes and Languages in the Caucasus Region. *Mol Biol Evol*, 28(10):2905-2920. DOI: 10.1093/molbev/msr126.
- [33] Thanseem I, Thangaraj K, Chaubey G, et al (2006) Genetic affinities among the lower castes and tribal groups of India: inference from Y chromosome and mitochondrial DNA. *BMC Genetics*, 7:42. DOI:10.1186/1471-2156-7-42.
- [34] Xue Y, Tatiana Z, Bao W, et al (2006) Male Demography in East Asia: A North–South Contrast in Human Population Expansion Times. *Genetics*, 172:2431-2439. DOI: 10.1534/genetics.105.054270.

REFERENCES

- [1] Stepanov VA, Kharkov VN, Puzyrev VP (2006) *Bulletin of VOGiS [Vestnic VOGiS]*. 10(1): 57-73 (in Russian).
- [2] Underhill PA, Passarino G, Lin AA, et al (2001) The phylogeography of Y chromosome binary haplotypes and the origins of modern human populations. *Ann Hum Genet*, 65:43-62. DOI: 10.1046/j.1469-1809.2001.6510043.

- [3] Di Cristofaro J, Pennarun E, Mazières S, et al (2013) AfghanHinduKush: where Eurasians sub-continent gene flows converge. *PLoS One*, 8(10):76748. DOI: org/10.1371/journal.pone.0076748.
- [4] Dulik MC, Zhadanov SI, Osipova LP, et al (2012) Mitochondrial DNA and Y chromosome variation provides evidence for a recent common ancestry between Native Americans and Indigenous Altaians. *Am J Hum Genet*, 90(3):573. DOI: 10.1016/j.ajhg.2011.12.014.
- [5] Myres NM, Rootsi S, Lin AA, et al (2011) A major Y-chromosome haplogroup R1b Holocene era founder effect in Central and Western Europe. *Eur J Hum Genet*, 19(1):95-101. DOI: 10.1038/ejhg.2010.146.
- [6] Cai X, Qin Z, Wen B, Xu S, et al (2011) Human migration through bottlenecks from Southeast Asia into East Asia during Last Glacial Maximum revealed by Y chromosomes. *PLoS One*, 6(8):24282. DOI: 10.1371/journal.pone.0024282.
- [7] <http://www.hprg.com/hapest5/hapest5b/hapest5.htm>
- [8] Balaganskaya OA, Balanovskaya EV, Lavryashina MB, et al (2011) Polymorphism of Y chromosome among the Turkic-speaking population of the Altai-Sayan, Tien Shan and Pamir in the context of the interaction between the gene pools of Western and Eastern Eurasia. *Medicine Genetics [Meditsinskayagenetica]*, 10(3): 12-22 (in Russian).
- [9] Abilev S, Malyarchuk B, Derenko M, et al (2012) The Y-chromosome C3* star-cluster attributed to Genghis Khan's descendants is present at high frequency in the Kerey clan from Kazakhstan. *Hum Biol*, 84:79-89. DOI: 10.3378/027.084.0106.
- [10] Zerjal T, Xue Y, Bertorelle G, et al (2003) The genetic legacy of the Mongols. *Am J Hum Genet*, 72(3):717-21. DOI: 10.1086/367774.
- [11] Katoh T, Munkhbat B, Tounai K, et al (2005) Genetic features of Mongolian ethnic groups revealed by Y-chromosomal analysis. *Gene*, 346:63-70. DOI: 10.1016/j.gene.2004.10.023.
- [12] Pakendorf B, Novgorodov IN, Osakovskij VL, et al (2006) Investigating the effects of prehistoric migrations in Siberia: genetic variation and the origins of Yakuts. *Hum Genet*, 120:334-353. DOI: 10.1007/s00439-006-0213-2.
- [13] Shi H, Dong Y, Wen B, et al (2005) Y-Chromosome Evidence of Southern Origin of the East Asian-Specific Haplogroup O3-M122. *Am J Hum Genet*, 77:408-419. DOI: 10.1086/444436.
- [14] Ning C, Yan S, Hu K, et al (2016) Refined phylogenetic structure of an abundant East Asian Y-chromosomal haplogroup O*-M134. *Eur J Hum Genet*, 24:307-309. DOI: 10.1038/ejhg.2015.183.
- [15] Zhabagin M, Balanovska E, Sabitov Zh, et al (2017) The Connection of the Genetic, Cultural and Geographic Landscapes of Transoxiana. *Scientific Reports*, 7:3085. DOI: 10.1038/s41598-017-03176-z.
- [16] Malyarchuk BA, Derenko M, Denisova G, et al (2016) Y chromosome haplotype diversity in Mongolic speaking populations and gene conversion at the duplicated STR DYS385a,b in haplogroup C3-M407. *J Hum Genet*, 61(6):491-6. DOI: 10.1038/jhg.2016.14.
- [17] Underhill PA, Myres NM, Rootsi S, et al (2010) Separating the post-Glacial coancestry of European and Asian Y chromosomes within haplogroup R1a. *Eur J Hum Genet*, 18(4):479-484. DOI: 10.1038/ejhg.2009.194.
- [18] Myres NM, Rootsi S, Lin AA, et al (2011) A major Y-chromosome haplogroup R1b Holocene era founder effect in Central and Western Europe. *Eur J Hum Genet*, 19(1):95-101. DOI: 10.1038/ejhg.2010.146.
- [19] Keyser C, Bouakaze C, Crubezy E, et al (2009) Ancient DNA provides new insights into the history of south Siberian Kurgan people. *Hum Genet*, 126(3):395-410. DOI: 10.1007/s00439-009-0683-0.
- [20] Hollard C, Keyser C, Giscard PH, et al (2014) Strong genetic admixture in the Altai at the Middle Bronze Age revealed by uniparental and ancestry informative markers. *Forensic Sci Int Genet*, 12:199-207. DOI: 10.1016/j.fsigen.2014.05.012.
- [21] Singh S, Singh A, Rajkumar R, et al (2016) Dissecting the influence of Neolithic demic diffusion on Indian Y-chromosome pool through J2-M172 haplogroup. *Scientific Reports*, 12(6):19157. DOI: 10.1038/srep19157.
- [22] Semino O, Magri C, Benuzzi G, et al (2004) Origin, Diffusion, and Differentiation of Y-Chromosome Haplogroups E and J: Inferences on the Neolithization of Europe and Later Migratory Events in the Mediterranean Area. *Am J Hum Genet*, 74(5):1023-1034. DOI: 10.1086/386295.
- [23] Derenko M, Malyarchuk B, Denisova G, et al (2007) Y-chromosome haplogroup N dispersals from south Siberia to Europe. *J Hum Genet*, 52:763-770. DOI: 10.1007/s10038-007-0179-5
- [24] Ilumae A, Reidla M, Chukhryaeva M, et al (2016) Human Y Chromosome Haplogroup N: A Non-trivial Time-Resolved Phylogeography that Cuts across Language Families. *Am J Hum Genet*, 99:163-173. DOI: 10.1016/j.ajhg.2016.05.025.
- [25] Balanovsky O, Zhabagin M, Agdzhoyan A, et al (2015) Deep Phylogenetic Analysis of Haplogroup G1 Provides Estimates of SNP and STR Mutation Rates on the Human Y Chromosome and Reveals Migrations of Iranian Speakers. *PlosOne*, 10(4):e0122968. DOI: 10.1371/journal.pone.0122968.
- [26] Tambets K, Rootsi S, Kivisild T, et al (2004) The Western and Eastern Roots of the Saami—the Story of Genetic “Outliers” Told by Mitochondrial DNA and Y Chromosomes. *Am J Hum Genet*, 74(4):661-682. DOI: 10.1086/383203.
- [27] Kharkov VN, Hamina KV, Medvedeva OF, et al (2013) *Genetics [Genetica]*, 49(12):1416-1425 (in Russian).
- [28] Dulik MC, Zhadanov SI, Osipova LP, et al (2012) Mitochondrial DNA and Y Chromosome Variation Provides Evidence for a Recent Common Ancestry between Native Americans and Indigenous Altaians. *Am J Hum Genet*, 90:229-246. DOI: 10.1016/j.ajhg.2011.12.014.
- [29] Shzlyaho RA, Zhabagin MK, Usupov UM, et al (2016) *Bulletin of Moscow University [Vestnik Moskovskogo universiteta]*, 3:86-96 (in Russian).
- [30] Lobov AS (2009) The structure of the gene pool of Bashkir subpopulations. Abstract of dissertation for candidate of biological Sciences degree.
- [31] Platt DE, Haber M, Dagher-Kharrat MB, et al (2016) Mapping Post-Glacial expansions: The Peopling of Southwest Asia. *Scientific Reports*, 7:40338. DOI: 10.1038/srep40338.
- [32] Balanovsky O, Dibirova K, Dybo A, et al (2011) Parallel Evolution of Genes and Languages in the Caucasus Region. *Mol Biol Evol*, 28(10):2905-2920. DOI: 10.1093/molbev/msr126.

[33] Thanseem I, Thangaraj K, Chaubey G, et al (2006) Genetic affinities among the lower castes and tribal groups of India: inference from Y chromosome and mitochondrial DNA. BMC Genetics, 7:42. DOI:10.1186/1471-2156-7-42.

[34] Xue Y, Tatiana Z, Bao W, et al (2006) Male Demography in East Asia: A North–South Contrast in Human Population Expansion Times. Genetics, 172:2431-2439. DOI: 10.1534/genetics.105.054270.

**Аширбеков Е.Е.¹, Ботбаев Д.М.¹, Белкожаев А.М.¹,
Абайлдаев А.О.¹, Неупокоева А.С.¹, Мухатаев Ж.Е.¹, Алжанулы Б.¹, Шарафутдинова Д.А.¹,
Мукушкина Д.Д.¹, Рахымгожин М.Б.¹, Хансеитова А.К.¹, Лимборская С.А.², Айтхожина Н.А.¹.**

¹ҚР БҒМ ҒК «М.Ә.Айтхожин атындағы молекулярлық биология және биохимия институты» РМК ШЖК, Алматы, ҚР;
²РҒА Молекулалық генетика институты, Мәскеу, РФ

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН, ЖАМБЫЛ ЖӘНЕ АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ҚАЗАҚТАРЫНЫҢ Y-ХРОМОСОМА ГАПЛОТОПТАРЫНЫҢ ТАРАЛУЫ

Аннотация. Шектелген тарихи деректерге байланысты, қазақ этносының қалай пайда болғанын түсінуге көмектесетін эксперименттік деректерді алу үшін популяциялық-генетикалық зерттеулерді қолдану қажеттілігі туындап отыр. Осы мақсатта әлемдік популяциялармен салыстырылып үш облыс қазақтарының Y-хромосомасы гаплогрупптарының таралу анализі жүргізілді. Бірнуклеотидті полиморфизмді тестілеудің нәтижесінде, сондай-ақ микросателлитті гаплотипті қолданатын болжау бағдарламалары көмегімен 29 гаплогрупп анықталды. Олардан ең жиі кездесетін төреуі (С3-М401, С3-М86, М134 және О-С3-М407) жалпы 58% құрайды және Еуразия шығысынан келген ежелгі популяцияның үлесін белгілейді. Батыс, оңтүстік-батыс, солтүстік және оңтүстік болып саналатын қалған линиялар, сондай-ақ шығу тегі күмәнді линиялар жинақта төмен жиілікте кездесті, басым көпшілігі 2%-дан төмен орын алды. Жалпы алғанда, анықталған гаплогрупптардың әртүрлілігі қазақ этносының қалыптасқан жері болып табылатын әртүрлі ежелгі популяциялардың кездескен және араласқан Еуразияның орталығы болғанын көрсетеді.

Негізгі компонент әдісі көмегімен тайпалардың генетикалық өзара қатынасын визуализациялау олардың үш топқа бөлінуін көрсетті. Бірінші көрінісі үш жүзге сәйкес келеді. Бірақ осы топтардың біреуінің бар болуы генетикалық тұрғыдан оны құрайтын тайпалардың әртектілігіне, сондай-ақ осы тайпалардың кейбірінің жинақ көлемінің салыстырмалы аздығына байланысты күмәнді болып табылады.

Алынған деректер тарихшылар, этнографтар және қазақ этногенезі мәселелерімен айналысатын басқа мамандар үшін қажет болады.

Тірек сөздер: қазақтар, этногенез, Y-хромосома, гаплогрупп, гаплотип.

МАЗМҰНЫ

<i>Генбач А.А., Джаманкулова Н.О.</i> Жоғарғы үдемелі капиллярлық-кеуектік жылуалмастырғышты зерттеу және есептеу.....	5
<i>Ламбекова А.Н.</i> Ішкі аудит тиімділігі: ауқымды мәліметтерді талдау.....	11
<i>Мынбаева Д.Е., Нурғалиева А.М.</i> Екінші деңгейдегі банктердің басқару есебінде трансферттік бағалау белгілеудің қалыптасуы.....	15
<i>Сунакбаева Д.К.</i> Болашақ эколог мамандарды кәсіби даярлауда мобильді технологияларды пайдалану.....	19

Химия

<i>Стацюк В.Н., Айт С., Журинов М. Ж., Фогель Л.А., Абрашов А. А.</i> Гетероциклді аминдердің сынаптағы адсорбциялық сипаттамалары мен темірдегі ингибиторлық қабілеті арасындағы өзара байланыс.....	23
<i>Ермагамбет Б.Т., Қазанқарова М.Қ., Нурғалиев Н.У., Касенова Ж.М., Сайранбек А., Абылғазина Л.Д.</i> «Кендірлік» кенішінен алынған тақтатаас негізінде кеуекті-көміртекті материалдарды алу.....	30
<i>Шамбилова Г. Қ., Абдықадыров Б. К., Ажғалиев М. Н., Аманов Н.К.</i> Целлюлоза мен синтетикалық полимерлердің N-метилморфолин-N-оксидіндегі аралас ерітінділерінің фазалық ауысулары мен реологиялық қасиеттері.....	38

Техникалық ғылымдар

<i>Жәрменов Ә.А., Шалғымбаев С.Т., Ниязов А.А., Ли Э.М., Болотова Л.С., Агибаева Д.Н., Тюгай О.М., Шегай О.Г.</i> «Қажықонған» кенішінің тотықтырылған мыс кендерін қайта өңдеу құрамдастырылған флотациялық-гидрометаллургиялық технологиясын әзірлеу.....	46
---	----

Ақпараттық технологиялар

<i>Абдрахманов А.Е.</i> Криптографиялық қорғау бұзушылар моделдер және ҚР СТ 1073-2007 стандарты.....	62
---	----

Медицина

<i>Филиппова А.А., Рахимов Қ.Д., Абуова Ж.Б.</i> Ауруханада антибиотиктерді тиімді пайдалану қағидалары.....	72
<i>Сапаров Қ.А., Әсіл Ж.С.</i> Әр түрлі дозадағы темекі түтінінің әсеріне өкпенің құрылымдық-функциональдік өзгерістерін зерттеу.....	77

Биология

<i>Аширбеков Е.Е., Ботбаев Д.М., Белкожаев А.М., Абайлдаев А.О., Неупокоева А.С., Мухатаев Ж.Е., Алжанұлы Б., Шарафутдинова Д.А., Мукушкина Д.Д., Рахымғожин М.Б., Хансеитова А.К., Лимборская С.А., Айтхожина Н.А.</i> Оңтүстік-қазақстан, жамбыл және алматы облысы қазақтарының Y-хромосома гаплотоптарының таралуы.....	85
<i>Мустафин К.Г., Ахметсадыков Н.Н., Нармуратова Ж.Б., Жақипбекова А.С.</i> <i>Ganoderma Lucidum</i> және <i>Trametes Versicolor</i> саңырауқұлақтары биомассасының биологиялық белсенділігін зерттеу.....	96
<i>Мухтубаева С.К., Нелина Н.В., Ситпаева Г.Т., Құдабаева Г.М., Веселова П.В., Билибаева Б.К., Жумадилова А.</i> Солтүстік Тянь-Шанның (Күнгей және Қырғыз Алатауы) сирек, эндемді, реликті және жойылып бара жатқан өсімдік түрлері.....	103
<i>Лаханова К.М., Кедельбаев Б.Ш.</i> Сыра үгіндісі гидrolитикалық гидролиз және гидрлеу арқылы ксилит алу процесін зерттеу.....	111

Аграрлық ғылым

<i>Айдарханова Г.С., Тілеуберді А.Н.</i> Ағаш емес орман ресурстарының қолдану мәселелері мен келешегі.....	117
---	-----

Қоғамдық ғылымдар

<i>Азатбек Т., Тлесова Э., Бочарова А.</i> Беларусь республикасының экономикасындағы шетелдік инвестициялардың рөлін бағалау.....	128
<i>Асаинов А.Ж., Сәкенов Н.А., Сарыбаева И.Е.</i> Қазақстанның экономикалық қауіпсіздігі заманауи шарттары.....	138
<i>Аюпова З.К., Құсайынов Д.Ө.</i> Құқықтың эволюциялық даму кезеңдері туралы.....	142
<i>Бекенова Л.М.</i> Алматыдағы инновациялық дамуды стратегиялық басқару.....	147
<i>Буткенова А. Қ.</i> (Мысалы Қазақмыс корпорациясы ЖШС) адам капиталын басқарудың өнеркәсіптік кәсіпорындар зерттеу саясаты.....	154
<i>Калиева Г.Т.</i> Агроөнеркәсіптердің инновациялық даму бағалау әдістері.....	158
<i>Құлбекова А.Ж.</i> Кәсіпкерлік мәні және бағалау, кәсіпкерлік тәуекелді қабылдау кезінде инвестициялық жобасының мұнай-газ саласы.....	165
<i>Молдашева А. К.</i> Атырау облысы бойынша шағын және орта бизнестің даму ерекшеліктері.....	176
<i>Насимов М. Ө.</i> Бәсекелік қабілет ұғымының негізгі белгілері мен ерекшеліктері.....	182

<i>Нурлихина Г.Б., Кольбаев М.К., Маткаримова Л.К.</i> Қазақстандағы шағын кәсіпкерліктің инновациялық инфрақұрылымының қазіргі жағдайы.....	190
<i>Хуаныш Л.</i> Заманауи шарттардағы қр кәсіпорындарында ішкі бақылау.....	205
<i>Серикова М.А.</i> Қазақстан республикасындағы салық аудитінің даму жағдайы мен перспективалары.....	211
<i>Темирова А.Б., Амирова Г., Юсупова С.А. Баймунинова Н.Х.</i> Халықаралық интеграция жағдайында ұлттық экономиканың бәсекеге қабілеттілігін арттыру.....	218
<i>Уахитжанова А.М.</i> Экономика аграрлық секторының бәсекеге қабілеттілігінің кепілі ретіндегі Қазақстан агроөнеркәсіптік кешені дамуын қаржыландыру	226
<i>Жанбырбаева С.М., Зурбаева А.Б.</i> Фасилити менеджмент кәсіпорын инфрақұрылымын басқарудың заманауи бағыты ретінде.....	236
<i>Саткалиева Т.С.</i> Қазақстандағы еңбекақы төлеу және қызметкерлерді ынталандыру жүйесі.....	245
<i>Ниеталина Г.К.</i> Қазақстандағы агроөнеркәсіп кешенінің бүгінгі жағдайы.....	252
<i>Әбжет Б.С., Шайхыстамова М.Б.</i> Түркі халықтарында қисса жанрының дамуы және оның архаикалық эпос жанрына тигізген әсері.....	260
<i>Шойбеков Р., Картаева Т.</i> Кимешек атрибуциясы.....	267
<i>Сабирова Р.К., Джумаева А.К., Тепова Г.Б., Масалимова А.К.</i> Қазақстан мен Қытай темір жол саласын дамытудың өзекті мәселелері.....	277

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Генбач А.А., Джаманкулова Н.О.</i> Исследование и расчет высокофорсированного капиллярно-пористого теплообменника.....	5
<i>Ламбекова А.Н.</i> Эффективность внутреннего аудита: анализ большими данными.....	11
<i>Мынбаева Д.Е., Нурғалиева А.М.</i> Формирование трансфертного ценообразования в системе управленческого учета в банках второго уровня.....	15
<i>Сунакбаева Д.К.</i> Использование мобильных технологий в формировании профессиональной компетенции будущих экологов.....	19

Химия

<i>Стацюк В.Н., Айт С., Журинов М. Ж., Фогель Л.А., Абрашов А. А.</i> Взаимосвязь между адсорбционными характеристиками гетероциклических аминов на ртути и их ингибирующей способностью на железе.....	23
<i>Ермагамбет Б.Т., Казанкапова М.К., Нурғалиев Н.У., Касенова Ж.М., Сайранбек А., Абылгазина Л.Д.</i> Получение пористо-углеродных материалов на основе сланца месторождения «Кендырлык».....	30
<i>Шамбилова Г. К., Абдыкадыров Б. К., Ажғалиев М. Н., Аманов Н.К.</i> Фазовые переходы и реологические свойства смешанных растворов целлюлозы и синтетических полимеров в N-метилморфолин-N-оксиде.....	38

Технические науки

<i>Жарменов А.А., Шалғымбаев С.Т., Ниязов А.А., Ли Э.М., Болотова Л.С., Агибаева Д.Н., Тюгай О.М., Шегай О.Г.</i> Разработка комбинированной флотационно - гидрометаллургической технологии переработки окисленной медной руды месторождения «Хаджиконган».....	46
---	----

Информационные технологии

<i>Абдрахманов А.Е.</i> Модели нарушителей криптографической защиты и стандарт СТ РК 1073-2007.....	62
---	----

Медицина

<i>Филиппова А.А., Рахимов К.Д., Абуова Ж.Б.</i> Принципы рационального применения антибиотиков в стационаре.....	72
<i>Сапаров К.А., Асил Ж.С.</i> Структурно-функциональное исследование легких на воздействия различных доз сигаретного дыма.....	77

Биология

<i>Аширбеков Е.Е., Ботбаев Д.М., Белкожаев А.М., Абайлдаев А.О., Неупокоева А.С., Мухатаев Ж.Е., Алжанулы Б., Шарафутдинова Д.А., Мукушкина Д.Д., Рахымгожин М.Б., Хансеитова А.К., Лимборская С.А., Айтхожжина Н.А.</i> Распределение гаплогрупп Y-хромосомы казахов южно-казахстанской, Жамбылской и Алматинской областей.....	85
<i>Мустафин К.Г., Ахметсадыков Н.Н., Нармуратова Ж.Б., Жакипбекова А.С.</i> Изучение биологической активности биомассы грибов <i>Ganoderma Lucidum</i> и <i>Trametes Versicolor</i>	96
<i>Мухтубаева С.К., Нелина Н.В., Ситпаева Г.Т., Кудабаяева Г.М., Веселова П.В., Билибаева Б.К., Жумадилова А.</i> Редкие, эндемичные, реликтовые и исчезающие виды растений северного Тянь-Шаня (Кунгей и Киргизский Алатау)..	103
<i>Лаханова К.М., Кедельбаев Б.Ш.</i> Гидролитическое гидрирование целлюлозы гуза-паи с целью получения сорбита.....	111

Аграрные науки

<i>Айдарханова Г.С., Тілеуберді А.Н.</i> Проблемы и перспективы развития использования недревесных лесных ресурсов.....	117
---	-----

Общественные науки

<i>Азатбек Т.А., Тлесова Э.Б., Бочарова А.</i> Оценка роли иностранных инвестиций в экономике республики Беларусь.....	128
<i>Асаинов А.Ж., Сакенов Н.А., Сарыбаева И.Е.</i> Состояния экономической безопасности Казахстана в современных условиях.....	138
<i>Аюпова З.К., Кусаинов Д.У.</i> Об этапах эволюционного развития права.....	142
<i>Бекенова Л.М.</i> Стратегическое управление инновационным развитием Алматы.....	147
<i>Буткенова А.К.</i> Исследование политики промышленных предприятий в области управления человеческим капиталом (на примере ТОО корпорация Казахмыс)	154
<i>Калиева Г.Т.</i> Методы оценки инновационного развития предприятий агропромышленного комплекса	158
<i>Кудубекова А.Ж.</i> Оценка предпринимательских рисков при принятии инвестиционного проекта в нефтегазовой отрасли.....	165

<i>Молдашева А.К.</i> Особенности развития малого и среднего бизнеса по Атырауской области.....	176
<i>Насимов М. О.</i> Основные признаки и особенности понятия конкурентоспособность	182
<i>Нурлихина Г.Б., Кольбаев М.К., Маткаримова Л.К.</i> Современное состояние инновационной инфраструктуры малого предпринимательства в Казахстане.....	190
<i>Хуаныш Л.</i> Внутренний контроль на предприятиях РК в современных условиях.....	205
<i>Серикова М.А.</i> Состояние и перспективы развития налогового аудита в республике Казахстан.....	211
<i>Темирова А.Б., Амирова Г., Юсупова С.А., Баймуминова Н.Х.</i> Повышение конкурентоспособности национальной экономики в условиях международной интеграции.....	218
<i>Уахитжанова А.М.</i> Финансирование развития агропромышленного комплекса Казахстана, как залог конкурентоспособности аграрного сектора экономики.....	226
<i>Жанбырбаева С.М., Зурбаева А.Б.</i> Фасилити менеджмент как современное направление управления объектами инфраструктуры предприятия.....	236
<i>Саткалиева Т.С.</i> Система оплаты труда и стимулирования персонала в Казахстане.....	246
<i>Ниеталина Г.К.</i> Современное состояние АПК в Казахстане.....	252
<i>Абжет Б.С., Шайхыстамова М.Б.</i> Развитие жанра саги в тюркском народе и его влияние на жанр архаического эпоса	260
<i>Шойбеков Р., Картаева Т.</i> Атрибуция кимешека.....	267
<i>Сабирова Р.К., Джумаева А.К., Тепова Г.Б., Масалимова А.К.</i> Современные проблемы развития железнодорожной отрасли Казахстана и Китая	277

CONTENT

<i>Genbach A.A., Jamankulova N.O.</i> Research and calculation of high-forced capillary-porous heat exchanger.....	5
<i>Lambekova A.N.</i> Efficiency of internal audit: large data analysis.....	11
<i>Mynbayeva D.Y., Nurgaliyeva A.M.</i> Formation of pricing in the system of management accounting of second-tier banks...	15
<i>Sunakbayeva D.K.</i> Application of mobile technologies in forming the professional competence of future ecologists.....	19
Chemistry	
<i>Stasyuk V.N., Ait S., Zhurinov M.Zh., Fogel L.A., Abrashov A. A.</i> The relationship between the adsorption characteristics of heterocyclic amines on mercury and their inhibitory ability on iron.....	23
<i>Ermagambet B.T., Kazankapova M.K., Nurgaliyev N.U., Kasenova Zh.M., Sayranbek A., Abylgazina L.D.</i> The production of porous-carbon materials from based on oil shale of the Kendyrlyk deposit.....	30
<i>Shambilova G. K., Abdykadyrov B. K., Azhgaliev M. N., Amanov N. K.</i> Phase transitions and rheological properties of mixed solutions of cellulose and synthetic polymers in N-methylmorpholine-N-oxide.....	38
Technical sciences	
<i>Zharmenov A.A., Shalgymbaev S.T., Niyazov A.A., Lee E.M., Bolotova L.S., Agibaeva D.N., Tugai O.M., Shegai O.G.</i> Development of a combined flotation-hydrometallurgical technology for the processing of oxidized copper ore at the Khadjikongan deposit.....	46
Information technology	
<i>Abdrakhmanov A.E.</i> Models of violators of cryptographic protection and standard ST RK 1073-2007.....	62
Medicine	
<i>Filippova A.A., Rakhimov K.D., Abuova Zh.B.</i> Principles of rational use of antibiotics in a hospital.....	72
<i>Saparov K.A., Asil Zh.A.</i> Structural and functional study of the lungs on the effects of various doses of cigarette smoke.....	77
Biology	
<i>Ashirbekov E.E., Botbaev D.M., Belkozhaev A.M., Abayldaev A.O., Neupokoeva A.S., Mukhataev J.E., Alzhanuly B., Sharafutdinova D.A., Mukushkina D.D., Rakhymgozhin M.B., Khanseitova A.K., Limborska S.A., Ayt Khozhina N.A.</i> Distribution of Y-chromosome haplogroups of the kazakh from the south Kazakhstan, Zhambyl and almaty regions.....	85
<i>Mustafin K.G., Akhmetsadykov N.N., Narmuratova Zh.B., Zhakipbekova A.S.</i> Biological activity of <i>Ganoderma Lucidum</i> and <i>Trametes Versicolor</i> biomass	96
<i>Mukhtubaeva S.K., Nelina N.V., Sitpayeva G.T., Kudabayeva G.M., Veselova P.V., Bilibayeva B.K., Jumadilova A.</i> Rare, endemic, relict and endangered plant species of the northern Tien Shan (Kungei, Kirgizskiy Alatau).....	103
<i>Lakhanova K.M., Kedelbaev B.Sh.</i> Hydrolytic hydrogenation of 291 cellulose guza-paya with the aim of obtaining sorbitol.....	111
Agricultural science	
<i>Aidarkhanova G. S., Tileuberdi A. N.</i> Problems and prospects of development of use of non-wood	117
Social Sciences	
<i>Azatbek T.A., Tlesova E.B., Bocharova A.</i> Evaluation of the role of foreign investment in the economy of the republic of Belarus.....	128
<i>Asainov A.Zh., Sakenov NA, A., Sarybaeva I.E.</i> Status of economic safety of Kazakhstan in modern conditions.....	138
<i>Ayupova Z.K., Kussainov D.U.</i> About the stages of evolutionary development of law.....	142
<i>Bekenova L.M.</i> Strategic management of innovational development in Almaty.....	147
<i>Butkenova A. K.</i> Investigation of politics of industrial enterprises in the field of management of human capital (on the example of LLP Kazakhmys corporation).....	154
<i>Kaliyeva G.T.</i> Methods of estimation of innovative development of agro industrial complex enterprises	158
<i>Kulubekova A.Zh.</i> Estimation of enterprise risks at acceptance of investment project in oil and gas industry.....	165
<i>Moldasheva A. K.</i> Features of development of small and medium business in Atyrau region.....	176
<i>Nassimov M. O.</i> Main signs and features of the concept competitiveness.....	182
<i>Nyurlikhina G.B., Kolbayev M.K., Matkarimova L.K.</i> Contemporary state of innovative infrastructure of small entrepreneurship in Kazakhstan.....	190
<i>Huanys L.</i> Internal control at rk enterprises in modern conditions.....	205
<i>Serikova M.A.</i> Condition and perspectives of the development of tax audit in the republic of Kazakhstan.....	211
<i>Temirova A.B., Amirova G., Yssupova S.A., Baimuminova N.H.</i> Improving the competitiveness of the National Economy in the conditions of International Integration.....	218

<i>Uakhitzhanova A.M.</i> Financing the development of the agro-industrial complex of Kazakhstan, as a guarantee of competitiveness of the agrarian sector of the economy.....	226
<i>Zhanbyrbayeva S., Zurbayeva A.</i> Facilities management as modern direction of enterprise's infrastructure management.....	236
<i>Satkaliyeva T.S.</i> System of payment and stabulation of personnel in Kazakhstan.....	245
<i>Nietalina G.K.</i> The present state of the APK in Kazakhstan.....	252
<i>Abjet B.S. Shaykhytstamova M.B.</i> Development of the genre of sagi in turkish people and its impact on genre of archaic epos.....	260
<i>Shoibekov R., Kartaeva T.E.</i> Attribution of kimeshek.....	267
<i>Sabirova P.K., Zhumayeva A.K., Tlepova G.B., Masalimova A.K.</i> Modern problems of development of railway industry of Kazakhstan and China.....	277

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

<http://www.reports-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Т.А. Апендиев*
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 13.12.2017.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
18,3 п.л. Тираж 2000. Заказ 6.

Национальная академия наук РК
050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-18, 272-13-19