

ISSN 2518-1629 (Online),  
ISSN 2224-5308 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ  
Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институтының

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
Института биологии и биотехнологии растений

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
of the Institute of Plant Biology and Biotechnology

**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА  
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ**

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ**



**SERIES**

**OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

**6 (318)**

**ҚАРАША – ЖЕЛТОҚСАН 2016 ж.  
НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2016 г.  
NOVEMBER – DECEMBER 2016**

**1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА  
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963**

**ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД  
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR**

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА  
АЛМАТЫ, НАН РК  
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі, м. ғ. д., проф.

**Ж. А. Арзықұлов**

**Абжанов Архат** проф. (Бостон, АҚШ),  
**Абелев С.К.** проф. (Мәскеу, Ресей),  
**Айтқожина Н.А.** проф., академик (Қазақстан)  
**Акшулаков С.К.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Алшынбаев М.К.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Березин В.Э.**, проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Бисенбаев А.К.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Бишимбаева Н.К.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Ботабекова Т.К.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Ellenbogen Adrian** prof. (Tel-Aviv, Israel),  
**Жамбакин К.Ж.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан), бас ред. орынбасары  
**Ishchenko Alexander**, prof. (Villejuif, France)  
**Қайдарова Д.Р.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Күзденбаева Р.С.** проф., академик (Қазақстан)  
**Лось Д.А.** prof. (Мәскеу, Ресей)  
**Lunefeld Bruno** prof. (Израиль)  
**Миербеков Е.М.** проф. (Қазақстан)  
**Муминов Т.А.** проф., академик (Қазақстан)  
**Purton Saul** prof. (London, UK)  
**Рахыпбеков Т.К.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Сапарбаев Мұрат** проф. (Париж, Франция)  
**Сарбассов Дос** проф. (Хьюстон, АҚШ)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Биология және медициналық сериясы».

**ISSN 2518-1629 (Online),**

**ISSN 2224-5308 (Print)**

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде  
01.06.2006 ж. берілген №5546-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz) / [biological-medical.kz](http://biological-medical.kz)

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2016

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

Г л а в н ы й р е д а к т о р  
академик НАН РК, д.м.н., проф.

**Ж. А. Арзыкулов**

**Абжанов Архат** проф. (Бостон, США),  
**Абелев С.К.** проф. (Москва, Россия),  
**Айтхожина Н.А.** проф., академик (Казахстан)  
**Акшулаков С.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Алчинбаев М.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Березин В.Э.**, проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Бисенбаев А.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Бишимбаева Н.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Ботабекова Т.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Ellenbogen Adrian** prof. (Tel-Aviv, Israel),  
**Жамбакин К.Ж.** проф., чл.-корр. (Казахстан), зам. гл. ред.  
**Ishchenko Alexander** prof. (Villejuif, France)  
**Кайдарова Д.Р.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Кузденбаева Р.С.** проф., академик (Казахстан)  
**Лось Д.А.** prof. (Москва, Россия)  
**Lunenfeld Bruno** prof. (Израиль)  
**Миербеков Е.М.** проф. (Казахстан)  
**Муминов Т.А.** проф., академик (Казахстан)  
**Purton Saul** prof. (London, UK)  
**Рахыпбеков Т.К.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Сапарбаев Мурат** проф. (Париж, Франция)  
**Сарбассов Дос** проф. (Хьюстон, США)

«Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская».

**ISSN 2518-1629 (Online),**

**ISSN 2224-5308 (Print)**

Собственник: РОО «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 №5546-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,  
[www.nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz](http://www.nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz)

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

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

Editor in chief

academician of NAS RK, doctor of medical science, professor

**Zh. A. Arzykulov**

**Abzhanov Arkhat** prof. (Boston, USA),  
**Abelev S.K.** prof. (Moscow, Russia),  
**Aitkhozhina N.A.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Akshulakov S.K.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Alchinbayev M.K.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Berezin V.Ye.**, prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Bisenbayev A.K.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Bishimbayeva N.K.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Botabekova T.K.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Ellenbogen Adrian** prof. (Tel-Aviv, Israel),  
**Zhambakin K.Zh.** prof., corr. member. (Kazakhstan), deputy editor in chief  
**Ishchenko Alexander**, prof. (Villejuif, France)  
**Kaydarova D.R.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Kuzdenbayeva R.S.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Los D.A.** prof. (Moscow, Russia)  
**Lunefeld Bruno** prof. (Israel)  
**Miyerbekov Ye.M.** prof. (Kazakhstan)  
**Muminov T.A.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Purton Saul** prof. (London, UK)  
**Rakhypbekov T.K.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Saparbayev Murat** prof. (Paris, France)  
**Sarbassov Dos**, prof. (Houston, USA)

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biology and medicine.**

**ISSN 2518-1629 (Online),**

**ISSN 2224-5308 (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 5546-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

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

<http://nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

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

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

ISSN 2224-5308

Volume 6, Number 318 (2016), 113 – 117

**E. M. Khussainova, F. T. Muratova, N. K. Altynova, O. G. Cherednichenko, A. S. Amirgalieva,  
S. A. Kasimuratova, O. A. Ixan, O. Sapargali, L. B. Dzhanugurova, B. O. Bekmanov**

«Institute of General Genetics and Cytology» CS MES RK, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: khussainova@mail.ru

**CYTOGENETIC EVALUATION OF INFLUENCE  
OF ANTHROPOGENIC ENVIRONMENTAL FACTORS  
ON RESIDENTS OF ATYRAU REGION**

**Abstract.** A comparative analysis of the frequency of chromosomal aberrations of three settlements of Atyrau region: Atyrau, Kulsary, Inderbor was carried out. It was found that there is a high level of frequency and different kinds of chromosomal aberrations among residents of Atyrau and Kulsary.

**Keywords:** chromosome aberrations, Caspian region, cytogenetic.

УДК 575.1

**Э. М. Хусаинова, Ф. Т. Муратова, Н. К. Алтынова, О. Г. Чередниченко, А. С. Амиргалиева,  
С. А. Касимуратова, О. А. Иксан, О. Сапаргали, Л. Б. Джансугурова, Б. О. Бекманов**

«Институт общей генетики и цитологии» КН МОН РК, Алматы, Казахстан

**ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННЫХ  
ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ЖИТЕЛЕЙ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Аннотация.** Проведен сравнительный анализ частоты хромосомных aberrаций трех населенных пунктов Атырауской области: г. Атырау, г. Кульсары, пос. Индербор. Выявлено, что у обследованных жителей г. Атырау и г. Кульсары наблюдается высокий уровень частоты хромосомных aberrаций и присутствует весь спектр хромосомных нарушений.

**Ключевые слова:** aberrации хромосом, Прикаспийский регион, цитогенетика.

Каспийский регион занимает одно из особых мест среди зон экологического бедствия Казахстана. Интенсивное промышленное освоение нефтяных месторождений в Прикаспийском регионе привело к ухудшению экологической обстановки как в районах разведки, добычи и переработки нефти и газа, так и вблизи мест проживания населения [1]. Продукты нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, загрязняющие атмосферу, земельные угодья и водные источники, являются опасными факторами, влияющими не только на свойства почв, почвенную микробиоту, растения и животных, но и на здоровье человека.

Имеющиеся немногочисленные данные по демографическим показателям здоровья населения Атырауской и Мангистауской областей свидетельствуют о сложной медико-демографической ситуации как в самих областях, так и в отдельных городах и районах Прикаспийского региона. У населения, находящегося непосредственно на территории или вблизи зон экологической напряженности, выявляется большое количество хронических патологий внутренних органов, новообразований и врожденных патологий новорожденных [2-4]. В связи с чем остро стоит проблема разработки комплексных исследований, направленных на решение вопросов сохранения здоровья тех категорий населения, которые трудятся или проживают в зонах риска, а также их детей.

Целью настоящей работы было проведение анализа хромосомных aberrаций, индуцируемых техногенными факторами, у населения Атырауской области.

**Материалы и методы исследования.** Исходным материалом для исследования послужила периферическая кровь жителей Атырауской области из 3-х региональных зон:

- 1) г. Атырау – точка №1;
- 2) г. Кульсары – точка №2;
- 3) пос. Индербор (в качестве внутреннего контроля) – точка №3.

При цитогенетическом исследовании нами был использован внешний контроль - ранее полученные данные по цитогенетическому обследованию населения из Алматинской области п. Таусугур. В результате организованных мероприятий по сбору биоматериала были взяты образцы периферической крови от 86 человек со всех вышеуказанных населенных пунктов. Согласно анкетным данным, по национальному составу все три группы однородны и представлены лицами казахской национальности (100%). В таблице 1 отражены репрезентативные данные по возрастному и гендерному составам исследуемых групп.

Таблица 1 – Возрастно–половой состав исследуемых групп

Населенный пункт	Всего человек	Муж., чел. (%)	Жен., чел. (%)	Годы рождения (средний возраст)
Г. Атырау	30	3 (10%)	27 (90%)	1943-2001 (44,63±10,71)
Г. Кульсары	34	12 (35%)	22 (65%)	1943-1993 (48,71±9,78)
Пос. Индербор	22	3 (14%)	19 (86%)	1955-1993 (41,82±10,73)
П. Таусугур	41	–	–	(46,94±1,65)

Средний возраст в группах составил: г.Атырау – 44,63±10,71 лет, для г.Кульсары 48,71±9,78 лет и для пос. Индербор 41,82±10,73 лет. Различия по возрастному параметру, определенные с помощью критерия Стьдента, в контрольной (пос. Индербор) и опытных группах (г. Атырау и г. Кульсары) являются недостоверными: для г. Атырау  $t_{St} = 0,185$ ,  $P > 0,05$ ; для г. Кульсары  $t_{St} = 0,475$ ,  $P > 0,05$ .

Анкетные данные исследуемых людей были также проанализированы в отношении медицинского статуса. В таблице 2 представлены данные по видам заболеваний, встречающихся в исследуемых группах.

Таблица 2 – Медицинский статус представителей исследуемых когорт

Населенный пункт	Количество человек (%)					
	ССЗ	СД	гипотиреоз	БА	Другие	Всего
Г. Атырау	4 (13%)	1 (3%)	3 (10%)	2 (7%)	4 (13%)	14 (47%)
Г. Кульсары	6 (18%)	3 (9%)	4 (12%)	2 (6%)	5 (15%)	20 (59%)
Пос. Индербор	2 (9%)	–	–	–	2 (9%)	4 (18%)

Примечания. 1 ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания; 2 СД – сахарный диабет; 3 БА – бронхиальная астма.

Таким образом, анализ анкетных данных исследуемых групп людей из 3-х населенных пунктов (г. Атырау, г. Кульсары и пос. Индербор) показал, что процент женщин в группах значительно выше, чем процент мужчин (таблица 1). В целом по выборке из Атырауской области (86 чел.) 79% составляют женщины (68 чел.) и 21% - мужчины (18 чел.). Средний возраст людей во всех группах не превышает 50 лет. В отношении медицинского статуса группы неоднородны и наибольший процент больных людей представлен в группе из г. Кульсары (59%), причем больше всего людей в данной группе страдает патологиями, связанными с нарушениями сердечно-сосудистой системы.

Культивирование лимфоцитов и приготовление препаратов проводили по методике, описанной нами ранее [5]. При анализе метафазных пластинок определяли число клеток с aberrациями, а также число и тип aberrаций на 100 проанализированных метафаз. При анализе полученных данных использовали стандартные методы статистического анализа [6].

### Результаты исследования и их обсуждение

Одним из способов исследования является цитогенетический метод как объективный критерий оценки нестабильности генома под воздействием техногенных факторов [7]. Признанным маркером, отражающим мутагенное воздействие среды на организм, является спонтанный уровень хромосомных aberrаций (ХА) в лимфоцитах крови [8].

При изучении частоты хромосомных aberrаций проанализировано 7361 метафазная пластинка, полученных от 86 человек. Среднегрупповая частота хромосомных aberrаций в точке № 1 составила –  $5,80 \pm 0,51\%$ ; в точке № 2 –  $3,47 \pm 0,33\%$ , и в точке № 3 –  $1,81 \pm 0,18\%$ , соответственно. Анализ спектра хромосомных aberrаций представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Спектр хромосомных нарушений у жителей Атырауской области и контрольной популяции

Тип хромосомных нарушений	Атырауская область			Контроль
	Точка № 1 (г. Атырау)	Точка № 2 (г. Кульсары)	Точка № 3 (п. Индербор)	Точка № 4 (п. Таусугур)
Число изученных метафаз	2137	3024	2200	8500
Всего aberrаций	124	105	40	74
Частота aberrаций, %	$5,80 \pm 0,51$	$3,47 \pm 0,33$	$1,82 \pm 0,18$	$0,87 \pm 0,1$
<i>Всего aberrаций хроматидного типа, %</i>	$1,78 \pm 0,28$	$1,29 \pm 0,21$	$0,36 \pm 0,08$	$0,68 \pm 0,09$
Хроматидные гэпы	$0,47 \pm 0,15$	$0,59 \pm 0,14$	0	0
Интерстициальные делеции	$0,56 \pm 0,16$	$0,39 \pm 0,11$	$0,23 \pm 0,06$	$0,68 \pm 0,09$
Одиночные фрагменты	$0,75 \pm 0,18$	$0,29 \pm 0,09$	$0,13 \pm 0,05$	0
<i>Всего aberrаций хромосомного типа, %</i>	$4,02 \pm 0,46$	$2,18 \pm 0,30$	$1,46 \pm 0,17$	$0,19 \pm 0,05$
Хромосомные гэпы	$0,65 \pm 0,17$	$0,36 \pm 0,11$	$0,23 \pm 0,06$	0
Хромосомные разрывы	$0,18 \pm 0,09$	$0,09 \pm 0,05$	$0,18 \pm 0,06$	$0,19 \pm 0,05$
Парные фрагменты	$2,05 \pm 0,31$	$1,52 \pm 0,22$	$0,68 \pm 0,11$	0
Дицентрики	$1,12 \pm 0,30$	$0,15 \pm 0,16$	$0,37 \pm 0,09$	0
Кольца	0	$0,06 \pm 0,04$	0	0

Согласно данным наших предыдущих исследований [9], частота хромосомных aberrаций у населения пос. Таусугур составляет  $0,87 \pm 0,1\%$ . Сравнительный анализ показал, что частоты aberrаций хромосом в лимфоцитах из г. Атырау превышают контрольный уровень во внутреннем контроле – в 3,2 раза, во внешнем контроле – в 6,7 раз; г. Кульсары – в 1,91 раза и в 4 раза; и п. Индербор – в 2,1 раз соответственно. Повышение частоты хромосомных aberrаций в лимфоцитах жителей Прикаспийского региона может рассматриваться как результат негативного влияния загрязнителей среды на структуру генетического аппарата клеток.

При спектральном анализе структурных нарушений хромосом определяется как общее число нарушений, так и их тип: хромосомные и хроматидные. К хромосомным aberrациям относятся повреждения хромосом, в которых участвуют обе хроматиды (двойные фрагменты, разрывы, дицентрики, центрические кольца, транслокации и др.), при хроматидных aberrациях нарушается структура, одной из хроматид (одиночные фрагменты, концевые делеции, обмены и др.). Соотношение хромосомных и хроматидных aberrаций в определенной степени указывает на тип мутагенного воздействия. Преобладание aberrаций хромосомного типа указывает на радиационное воздействие, хроматидных – на химическое.

Спектр aberrаций хроматидного типа был представлен одиночными фрагментами, интерстициальными делециями (таблица 3). В точках №1 (г. Атырау) и №2 (г. Кульсары) также были обнаружены хроматидные гэпы. Сравнительный анализ уровня хроматидных aberrаций в контрольной группе из Алматинской области (п. Таусугур) и исследуемых группах из Атырауской области показал примерно одинаковое распределение частот нарушений этого типа. Так, у населения, проживающего в г. Кульсары, частота aberrаций хроматидного типа составляет 1,29%,

г. Атырау 1,78%, а в контроле – 0,68%. В то время, как у населения пос. Индербор отмечена самая низкая частота хроматидных aberrаций из всех исследуемых населенных пунктов – 0,36%.

Aberrации хромосомного типа представлены разрывами, парными фрагментами, дицентриками и кольцами (таблица 3). Уровни частот aberrаций хромосомного типа распределились неравно. Так, у жителей г. Атырау этот показатель составил  $4,02 \pm 0,46\%$ , г. Кульсары –  $2,18 \pm 0,30\%$ , у людей из пос. Индербор составил –  $1,46 \pm 0,17\%$ , а в контрольной группе из Алматинской области –  $0,19 \pm 0,05\%$ . Превышение доли aberrаций хромосомного типа может свидетельствовать о неоднозначной экологической ситуации в г. Атырау. Особо следует обратить внимание, что у жителей г. Атырау и г. Кульсары высока частота парных фрагментов ( $2,05 \pm 0,31\%$  и  $1,52 \pm 0,22\%$  соответственно), а также у жителей г. Атырау – дицентрических хромосом ( $1,12 \pm 0,30\%$ ), являющихся признанными маркерами радиационного воздействия. Этот факт может свидетельствовать о загрязненности территории проживания обследованных людей не только нефтепродуктами, но и факторами радиационной природы.

Таким образом, цитогенетический мониторинг населения Атырауской области показал, что у обследованных людей наблюдается высокий уровень частоты хромосомных aberrаций и присутствует весь спектр хромосомных нарушений. Данный факт может указывать на изменение общей картины спектра хромосомных повреждений не только химической природы (загрязнения тяжелыми металлами и нефтепродуктами), но и, возможно, радиоактивными изотопами.

Как уже говорилось, объекты нефтегазового комплекса играют существенную роль в загрязнении окружающей среды. В Атырауской области в процессе эксплуатации нефтепромыслов в атмосферу выделяются твердые частицы, сернистый ангидрид, окись углерода, оксиды азота и углеводороды [10]. В последние годы выявился ещё один аспект неблагоприятного воздействия на состояние окружающей среды и здоровье человека – это проявление радиационного загрязнения, связанное с выводом на поверхность в процессе бурения пластовых вод, содержащих аномальные количества естественных радионуклидов радия и тория. При этом содержание солей радия на поверхности полей испарения и буровом оборудовании создаёт аномалии с гамма-радиоактивностью от 100 до 1000 и более мкР/час. В процессе специальных исследований на нефтепромыслах Прикаспийского региона выявлено 275 участков радиоактивного загрязнения ураном, радием и торием, концентрации которых в десятки и сотни раз превышают радиационный фон [11].

Повышенный уровень цитогенетических нарушений как хроматидного, так и хромосомного типа, выявленный при обследовании населения Атырауской области является, по-видимому, результатом суммарного действия различных факторов на генетический аппарат человека. При этом речь идет не только о воздействии химических компонентов нефти, обладающих мутагенным действием, но и факторов радиоактивной природы как природного, так и антропогенного происхождения, характерных для Прикаспийского региона.

**Источник финансирования исследований.** Работа была выполнена в рамках НТП – О.0685 по теме: «Определение воздействия техногенных факторов на генетический статус населения зон Прикаспия», финансируемой Государственным учреждением «Комитет науки Министерства образования и науки Республики Казахстан» на 2015–2017 гг.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Грановский Э.И. Проблемы устойчивого развития г. Атырау и Атырауского региона: Аналитический обзор. – Алматы: КазгосИНТИ, 2003. – 23 с.
- [2] Кенесариев У.И., Тулебаев К.А., Амрин М.К., Баялиева Р.А., Бейсенбинова Ж.Б. Здоровье населения и проблемы устойчивого развития Атырауской области // Вестник КазНМУ. – Алматы, 2013. – № 1. – С. 255-257.
- [3] Артемьева А.А., Малькова И.Л. Анализ характера влияния нефтедобычи на здоровье населения Удмуртии // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. – 2006. – Серия 6, вып. 11. – С. 3-14.
- [4] Утесинов Б.Б. Гигиеническая оценка состояния окружающей среды и здоровья населения региона нефтегазового комплекса Мангистауской области: Дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07. – Алматы, 2008. – 186 с.
- [5] Чередниченко О.Г. Стабильные aberrации хромосом индуцированные различными дозами  $\gamma$ -излучения и при длительном культивировании лимфоцитов // Вестник КазНУ. – 2011. – № 1. – С. 49-54.
- [6] Плохинский Н.А. Алгоритмы в биометрии. – М., 1967. – 82 с.
- [7] Albertini R.J., Anderson D., Douglas G.R., Hagmar L., Hemminki K., Merlo F., Natarajan A.T., Norppa H., Shuker D.E., Tice R., Waters M.D., Aitio A. IPCS guidelines for the monitoring of genotoxic effects of carcinogens in humans // Mutation Research. – 2000. – № 463. – P. 111-172.



- [8] Zhang L., Eastmond D.A., Smith M.T. The nature of chromosomal aberrations detected in humans exposed to benzene // *Crit. Rev. Toxicol.* – 2002. – Vol. 32. – P. 1-42.
- [9] Губицкая Е.Г., Чередниченко О.Г., Байгушикова Г.М., Ахматуллина Н.Б. Цитогенетический статус жителей Алматинской области // *Вестник КазНУ. Серия биологическая.* – 2007. – № 2. – С. 86-90.
- [10] Сериков Т.П., Сагандыкова Р.Р., Югай В.М., Ескужиева А.Б. Об охране окружающей среды в условиях добычи нефти и газа на предприятиях ОАО «Казakhstan-Эмба» // *Нефть и газ.* – 2001. – № 1. – С. 83-87.
- [11] Дубинчин П.П. Радиоэкологическое обследование нефтеносных регионов // *Вестник НЯЦ РК. Радиоэкология. Охрана окружающей среды.* – 2000. – Вып. 3. – С. 49-53.

## REFERENCES

- [1] Granovsky E.I. Problems of sustainable development of Atyrau and the Atyrau region: Analytical review. Almaty: KazgosINTI, 2003. 23 p. (in Russ.).
- [2] Kenesary U.I., Tulebaev K.A., Amrein M.K., Bayaliev R.A., Beysenbinova J.B. Health of the population and the problems of sustainable development of Atyrau region. *Herald of Kazakh National Medical University.* Almaty, 2013, 1, 255-257 (in Russ.).
- [3] Artemyeva A.A., Mal'kova I.L. An analysis of the nature of the impact of oil production on the health of the population of Udmurtia. *Bulletin of Udmurt University. Series 6, Biology, Earth Sciences,* 2006, 11, 3-14 (in Russ.).
- [4] Utesinov B.B. Hygienic assessment of the environment and public health in the region of oil and gas complex of Mangistau region: The dissertation ... the candidate of medical sciences: 14.00.07. Kazakhstan, Almaty, 2008. 186 p. (in Russ.).
- [5] Cherednichenko O.G. Stable chromosome aberrations induced by different doses of  $\gamma$ -radiation and long-term cultivation of lymphocytes. *Bulletin of KazNU.* 2011, 1, 49-54 (in Russ.).
- [6] Plohinsky N.A. Algorithms in biometry. M., 1967, 82 p. (in Russ.).
- [7] Albertini R.J., Anderson D., Douglas G.R., Hagmar L., Hemminki K., Merlo F., Natarajan A.T., Norppa H., Shuker D.E., Tice R., Waters M.D., Aitio A. *Mutation Research*, 2000, 463, 111-172 (in Eng.).
- [8] Zhang L., Eastmond D.A., Smith M.T. *Crit. Rev. Toxicol.*, 2002, 32, 1-42 (in Eng.).
- [9] Gubitskaya E.G., Cherednichenko O.G., Baygushikova G.M., Ahmatullina N.B. Cytogenetic status of the residents of Almaty region. *Bulletin of KazNU, Biology series,* 2007, 2, 86-90 (in Russ.).
- [10] Serikov T.P., Sagandykova R.R., Yugay V.M., Eskuzhieva A.B. On environmental protection in terms of oil and gas at the enterprises of JSC «KazakhstanOil-Emba» Oil & Gas, 2001, 1, 83-87 (in Russ.).
- [11] Dubinchin P.P. Radio ecological survey of the oil-bearing regions. *Bulletin of NNC, Radioecology. Environmental protection,* 2000, 3, 49-53 (in Russ.).

**Э. М. Хусанова, Ф. Т. Мұратова, Н. К. Алтынова, О. Г. Чередниченко, А. С. Әмірғалиева,  
С. А. Касимуратова, О. А. Иксан, О. Сапарғали, Л. Б. Жансүгірова, Б. О. Бекманов**

ҚР БҒМ ҒК «Жалпы генетика және цитология институты» Алматы, Қазақстан

**АТЫРАУ ОБЛЫСЫ ТҰРҒЫНДАРЫНА АНТРОПОГЕНДІ  
ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІН ЦИТОГЕНЕТИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ**

**Аннотация.** Жұмыста Атырау облысына қарасты (Атырау қаласы, Құлсары қаласы және Индербор селосы) үш елді мекендер тұрғындарында хромосомалық аберрациялары жиілігіне салыстырмалы талдаулар жүргізілді. Нәтижесінде Атырау және Құлсары қалаларының тұрғындарында бақылау топтарымен салыстырғанда хромосомалық аберрацияның жоғары жиілігі байқалды.

**Түйін сөздер:** хромосомалық аберрация, Каспий аймағы, цитогенетика.

---

---

## **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 described work 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](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <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](http://www.nauka-nanrk.kz)

**ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print)**

<http://www.biological-medical.kz/index.php/ru/>

Редактор *М. С. Ахметова*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 13.12.2016.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
16,0 п.л. Тираж 300. Заказ 6.