

Балабанова Л.А.¹, Камаев С.К.², Имамов А.А.¹, Радченко О.Р.¹

Оценка риска нарушения состояния здоровья работников машиностроения

¹ ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет Минздрава России», 420012, Казань;

² ЧОУ ВО Институт социальных и гуманитарных знаний, 420111, Казань

Введение. Неблагоприятные воздействия факторов среды обитания могут вызывать нарушения функционирования органов и систем, гормональную дисфункцию, генетические нарушения, что может неблагоприятно отразиться на здоровье будущих поколений.

Цель – изучить профессиональные факторы риска и оценить их влияние на состояние здоровья мужчин – работников машиностроительного предприятия, разработать профилактические мероприятия.

Материал и методы. Изучены условия труда 318 мужчин – работников основных профессий машиностроительного предприятия (фрезеровщик, слесарь, электрогазосварщик, токарь, литейщик и др.), имеющих профессиональный контакт с вредными производственными факторами, в сравнении с 148 работниками группы контроля. Применялись эпидемиологические, социально-гигиенические, статистические методы и метод расчёта риска.

Результаты. Установлено, что профессиональный контакт со смазочно-охлаждающими жидкостями имеют 68,2% опрошенных, 24,3% контактируют с химическими веществами, 14,4% – с тяжёлыми металлами, 66,2% опрошенных работают в условиях воздействия шума, 40,1% – локальной вибрации, 22,3% – в условиях переохлаждения, 14,4% – в условиях перегрева. В воздухе рабочей зоны выявлены превышения предельно допустимых концентраций бенз(а)пирена, аэрозолей минеральных масел, этилоргидрина. На рабочих местах имелись превышения уровней шума, общей вибрации, теплового излучения. Установлено, что воздействие вредных производственных факторов на рабочих местах формирует высокий риск для здоровья работников.

Заключение. Условия труда работников машиностроительного предприятия преимущественно оцениваются как вредные. Определены критические органы и системы для развития профессиональной патологии, выявлен высокий канцерогенный риск от воздействия бенз(а)пирена. Показано, что у работников предприятия машиностроения имеется высокий риск возникновения онкологических заболеваний, болезней органов дыхания, центральной нервной системы, патологии у потомства. По итогам сформированы группы риска и предложены адресные профилактические мероприятия, включающие мониторинг состояния здоровья групп повышенного риска, проведение профессиональных отборов и медицинских осмотров.

К л ю ч е в ы е с л о в а : машиностроение; условия труда; вредные производственные факторы; канцерогенные и неканцерогенные риски.

Для цитирования: Балабанова Л.А., Камаев С.К., Имамов А.А., Радченко О.Р. Оценка риска нарушения состояния здоровья работников машиностроения. *Гигиена и санитария.* 2020; 99 (1): 76-79. DOI: <http://dx.doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-1-76-79>

Для корреспонденции: Балабанова Любовь Александровна, канд. мед. наук, доц. каф. профилактической медицины и экологии человека ФПК и ППС ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России. E-mail: balabanova-la@mail.ru

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования – Балабанова Л.А., Камаев С.К.; сбор и обработка материала – Балабанова Л.А.; статистическая обработка – Балабанова Л.А.; написание текста – Балабанова Л.А., Радченко О.Р.; редактирование – Имамов А.А.; утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи – все соавторы.

Поступила: 09.10.19

Принята к печати: 12.12.19

Опубликована: 27.02.2020

Balabanova L.A.¹, Kamaev S.K.², Imamov A.A.¹, Radchenko O.R.¹

Risk assessment of health disorders in employees at the machinery enterprise

¹Kazan State Medical University, Kazan, 420012, Russian Federation;

²Institute for Social and Humanitarian Knowledge, Kazan, 420111, Russian Federation

Introduction. Adverse effects of environmental factors can cause dysfunction of organs and systems, hormonal dysfunction, genetic disorders, which can adversely affect the health of future generations.

The aim is to study occupational risk factors and assess their impact on the health of male workers of machine-building enterprises, to develop preventive measures.

Material and methods. The working conditions of 318 male workers of the main professions of the machine-building enterprise (miller, locksmith, electric and gas welder, turner, caster, etc.), having occupational contact with harmful occupational factors, were studied in comparison with 148 employees of the control group. Epidemiological, socio-hygienic, statistical and risk calculation methods were used.

Results. 68.2% of respondents were found to have occupational contact with cutting fluid, 24.3% contact with chemicals, 14.4% - with heavy metals, 66.2% of respondents work in conditions of noise exposure, 40.1% - local vibration, 22.3% - in conditions of hypothermia, 14.4% - in conditions of overheating. Excess of maximum permissible concentrations of benzo(a)

pyrene, aerosols of mineral oils, epichlorohydrin was detected in the air of the working zone. At workplaces, there were excess levels of noise, general vibration, thermal radiation. The impact of harmful occupational factors in the workplace was established to create a high risk to the health of workers.

Conclusion. Working conditions of workers of the machine-building enterprise are mainly estimated as harmful. Critical organs and systems for the development of occupational pathology were identified, the high carcinogenic risk from exposure to benzo(a) pyrene was revealed. Employees of the machine-building enterprise were shown to have a high risk of oncology, respiratory diseases, central nervous system diseases, pathology in offspring. As a result, risk groups were formed and targeted preventive measures were proposed, including monitoring of the health status of high-risk groups, occupational selection, and medical examinations.

Key words: mechanical engineering; working conditions; harmful occupational factors; carcinogenic and non-carcinogenic risks.

For citation: Balabanova L.A., Kamaev S.K., Imamov A.A., Radchenko O.R. Risk assessment of health disorders in employees at the machinery enterprise. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99 (1): 76-79. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-1-76-79>

For correspondence: Lyubov A. Balabanova, MD, Ph.D., Associate Professor of the Department of Preventive Medicine and Human Ecology of Kazan State Medical University, Kazan, 420012, Russian Federation. E-mail: balabanova-la@mail.ru

Information about authors:

Balabanova L.A., <https://orcid.org/0000-0003-1332-1674>; Radchenko O.R., <https://orcid.org/0000-0002-0616-2620>; Imamov A.A., <https://orcid.org/0000-0002-1930-0770>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Contribution: Concept and design of the study—Balabanova L.A., Kamaev S.K. Collection and processing of material—Balabanova L.A. Statistical processing—Balabanova L.A. Writing—Balabanova L.A., Radchenko O.R. Editing By Imamov A.A. Approval of the final version of the manuscript, responsibility for the integrity of all parts of the manuscript—all co-authors.

Received: October 09, 2019

Accepted: December 12, 2019

Published: February 27, 2020

Введение

Загрязнение среды обитания в промышленно развитых городах оказывает негативное влияние на здоровье населения через факторы среды обитания (воздух, воду, пищевые продукты и др.), приводя к росту соматической заболеваемости и профессиональной патологии. Неблагоприятные эффекты таких воздействий могут выражаться в нарушениях функционирования органов и систем, гормональной дисфункции, генетических нарушениях, что может неблагоприятно отразиться на здоровье будущих поколений [1–5, 11–14].

Наряду с высокой химической нагрузкой, формируемой за счёт факторов окружающей среды, работники промышленных предприятий получают дополнительную нагрузку за счёт воздействия химических веществ и физических факторов на рабочих местах. Химические вещества, находящиеся в окружающей среде, формируют высокие канцерогенные и неканцерогенные риски для здоровья трудоспособного населения. Таким образом, население трудоспособного возраста, занятое на производстве, находится в группе повышенного риска возникновения нарушений состояния здоровья [4–7, 15–17].

Среди всех отраслей промышленности наибольший риск утраты профессиональной трудоспособности, связанный с неблагоприятными условиями труда, отмечается на предприятиях машиностроения, где, по данным Роспотребнадзора, доля профессиональной патологии доходит до 28%. При этом риск формирования заболеваний, связанных с профессиональной деятельностью, у занятых на производстве мужчин выражен значительно — до 21% против 17% у женщин. Соотношение риска появления заболеваний, связанных с профессией, в зависимости от пола выглядит следующим образом: к группе высокого риска профессиональных заболеваний относятся мужчины, контактирующие с вредными производственными факторами более 25–29 лет, в то время как у работниц-женщин профессионально обусловленные заболевания возникают при стаже 35 лет и более [2, 3, 6].

В связи с вышеизложенным идентификация факторов риска, прогнозирование риска возникновения патологии органов и систем, создание системы мониторинга факторов риска и инструментов управления риском являются важными направлениями в системе профилактики профессиональных заболеваний. При этом особенно важно уделить внимание персонализированному подходу в разработке специфических мер профилактики нару-

шений состояния здоровья работающих с целью снижения числа хронических соматических и профессиональных заболеваний [7–10, 18–22].

Цель исследования — изучить профессиональные факторы риска и оценить их влияние на состояние здоровья мужчин — работников машиностроительного предприятия, разработать профилактические мероприятия.

Материал и методы

В работе использованы метод расчёта рисков, социологические, эпидемиологические, гигиенические и статистические методы исследования.

Изучались условия труда работников машиностроительного предприятия. Группу наблюдения составили 318 работников-мужчин, имеющих профессиональный контакт с вредными факторами на рабочих местах более половины рабочей смены (фрезеровщик, слесарь, электрогазосварщик, токарь, литейщик и др.). В контрольную группу были включены 148 работников-мужчин, на рабочих местах которых вредные производственные факторы отсутствовали и их условия труда относились к допустимым (распределитель работ, контролёр, нормировщик и др.).

На первоначальном этапе проведено анкетирование, по итогам которого определены медико-биологические, социально-бытовые и профессиональные факторы риска. Все обследуемые были разделены на группы по профессии, возрасту и стажу. Статистический анализ проводился с применением пакета программ Statistica 6.0 и Excel. Для оценки качественных характеристик анкеты был использован критерий χ^2 .

На втором этапе исследования проанализированы данные о концентрациях химических веществ в воздухе рабочей зоны за 10 лет, проведены измерения физических факторов на рабочих местах.

Условия труда оценивались в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

На третьем этапе на основе полученных данных рассчитывались риски возникновения патологии органов и систем с учётом характера воздействия химических веществ, присутствующих на рабочих местах.

На заключительном этапе определены группы риска и разработаны профилактические мероприятия для каждой из групп риска.

Результаты

При обработке 5,6% анкет были выбракованы, поскольку сохранили неполные данные, за 100% были приняты анкеты респондентов, ответивших на все вопросы. Анализ анкетных данных позволил выявить социально-бытовые факторы, которые могут оказать влияние на здоровье работников: среди опрошенных 66,3% – курящие, 28,2% – злоупотребляют алкоголем, 18,6% – нерационально питаются, у 18% респондентов онкологическими заболеваниями страдали родственники.

Разделение работников на группы по профессиональному стажу показало, что наибольшую (30%) долю составили работники со стажем 30–39 лет, на группу со стажем 0–9 лет приходилось 24%, к стажевой группе 10–19 лет были отнесены 22%, в группу со стажем 20–29 лет вошли 20% работников, стажевую группу 40–49 лет составили 4% работников.

Контакт со смазочно-охлаждающими жидкостями на рабочих местах отметили 68,2% респондентов, 24,3% контактируют с химическим фактором, 14,4% – с тяжёлыми металлами, 22,3% трудятся в условиях переохлаждения, 14,4% работают в условиях перегрева, 66,2% контактируют с шумом, 40,1% – с локальной вибрацией.

Анализ блока вопросов анкеты по поводу оценки собственного здоровья показал, что из всех опрошенных лишь 4,9% чувствуют себя абсолютно здоровыми, к категории часто болеющих отнесли себя 12,2% респондентов, 82,9% работников отметили, что болеют редко. При этом 8,5% респондентов ответили, что посещали врача по поводу нарушения репродуктивной функции, а 4,2% отметили, что у их жён случались выкидыши.

Распределение по стажу работников, относящих себя к группе часто болеющих, показало, что в данной группе 60% составляют лица со стажем 30–39 лет, на долю лиц со стажем 0–9 и 10–19 лет приходится по 20% соответственно. В равной степени (по 50%) считают себя здоровыми лица, отнесённые к крайним стажевым группам: от 0 до 9 и от 40 до 49 лет. Вместе с тем обращались к врачам по поводу заболеваний не чаще чем 1 раз в год четверть респондентов, ежеквартально – 43,7% опрошенных, до 6 раз в год – 8,3%, ежемесячно – 20,8%, чаще 1 раза в месяц – 2,1%. К часто болеющим причисли себя 60% лиц, обращавшихся к врачам до 6 раз в год, и по 20% лиц, посещающих врачей ежеквартально и чаще чем 1 раз в месяц. Анализ показал, что среди лиц, относящих себя к группе редко болеющих, 45% обращаются к врачу ежеквартально, а 5% – до 6 раз в год.

С целью выявления взаимосвязи между влияющими факторами проведён анализ таблиц сопряжённости. Анализ факторных таблиц по профессиональному стажу показал различия между группами по показателям: оценка собственного здоровья ($\chi^2 = 175$; $p < 0,00001$), частота обращения к врачу ($\chi^2 = 122,36$; $p < 0,00001$), употребление алкоголя ($\chi^2 = 87$; $p < 0,0003$), курение ($\chi^2 = 128$; $p < 0,00001$), контакт с шумом ($\chi^2 = 122$; $p < 0,00001$), вибрацией ($\chi^2 = 66$; $p < 0,035$), со смазочно-охлаждающими жидкостями ($\chi^2 = 168$; $p < 0,00001$), химическими веществами ($\chi^2 = 177$; $p < 0,00001$).

Все выявленные факторы повышают риск возникновения соматических и профессионально обусловленных заболеваний.

Оценка химического фактора показала, что в воздухе рабочей зоны выявлены превышения гигиенических нормативов по таким показателям, как бенз(а)пирен, аэрозоли минеральных масел, эпихлоргидрин.

Средние концентрации эпихлоргидрина на рабочих местах лиц группы наблюдения за исследуемый период составили $1,96 \pm 0,77$ мг/м³; оксида углерода – $5,7 \pm 1,41$ мг/м³; бенз(а)пирена – $0,001334 \pm 0,08$ мг/м³; минеральных масел – $3,6 \pm 1,22$ мг/м³.

На некоторых участках машиностроительного предприятия, где расположены рабочие места лиц из группы наблюдения, установлены превышения гигиенических нормативов (предельно допустимых уровней – ПДУ) по шуму до 29 дБА, уровней общей вибрации на 3–4 дБ, локальной вибрации – до 12 дБ (оценивались эквивалентные корректированные по частоте уровни виброскорости). Выявлены превышения допустимых уровней интенсивности теплового излучения до 14 ПДУ.

Анализ отклонения фактических уровней факторов рабочей среды от гигиенических нормативов показал, что условия труда работников машиностроительного предприятия в большинстве случаев оцениваются как вредные. Классы условий труда 3.1–3.3

составили 57,5%. В то время как условия труда лиц контрольной группы были отнесены к 2-му классу (допустимые).

По результатам расчёта канцерогенных и неканцерогенных рисков от воздействия химических веществ, присутствующих в воздухе рабочей зоны, установлен высокий канцерогенный риск от бенз(а)пирена ($2,1 \cdot 10^{-4}$). Определены высокие суммарные индексы опасности от воздействия бензина, аэрозоля минеральных масел, бенз(а)пирена, керосина для наиболее чувствительных органов и систем организма. У работников основных профессий машиностроительного предприятия системами организма, наиболее подверженными риску возникновения заболеваний от воздействия химических веществ, являются дыхательная, центральная нервная, мочеполовая, пищеварительная, иммунная, кроветворная системы.

Обсуждение

Исследование показало, что у работников основных профессий машиностроительного предприятия имеется риск возникновения профессиональных заболеваний за счёт воздействия на рабочих местах химических веществ, находящихся в воздухе рабочей зоны, и физических факторов.

Дыхательная система по итогам ранговой оценки занимает лидирующую позицию по величине суммарного индекса опасности, что может привести к профессиональным заболеваниям работников машиностроения, поскольку свыше 90% химических веществ поступают в организм с вдыхаемым воздухом. Следствием заболеваний органов дыхания могут быть хроническая дыхательная недостаточность, гипоксия органов и тканей и дегенеративные изменения в клетках. Всё это в конечном итоге приводит к соматическим и профессиональным заболеваниям, росту инвалидизации и смертности населения трудоспособного возраста.

Вторую позицию по суммарному индексу опасности занимает центральная нервная система. Поражение клеток головного мозга токсичными веществами может приводить к заболеваниям центральной нервной системы, опухолям головного мозга, гормональным нарушениям за счёт воздействия на гипоталамо-гипофизарную систему.

На третьем месте по результатам ранжирования, с учётом однонаправленного действия на органы и системы организма и эффекта суммации, находятся репродуктивная система и риск возникновения патологии у потомства, при этом максимальный вклад принадлежит бенз(а)пирену.

Для контрольной группы риски возникновения патологии органов и систем не выявлены.

По результатам исследования определены группы риска, для каждой из которых были предложены профилактические мероприятия с учётом воздействующих факторов и рисков возникновения патологии отдельных органов и систем. Предложен мониторинг состояния здоровья групп повышенного риска, проведение профессиональных отборов, увеличение кратности и проведение углублённых медицинских осмотров с включением в состав врачебных комиссий врачей соответствующих профилей.

Заключение

1. Проведённые исследования показали, что условия труда работников машиностроительного предприятия являются вредными. Классы условий труда 3.1–3.3 составили 57,5%.

2. Воздействие вредных производственных факторов на рабочих местах формирует высокий риск для здоровья работников. Имеющиеся превышения концентраций химических веществ и нормируемых уровней воздействия физических факторов на рабочих местах требуют контроля и мероприятий по улучшению условий труда.

3. У работников предприятия машиностроения имеется высокий риск возникновения злокачественных новообразований, заболеваний центральной нервной системы, органов дыхания, возникновения патологии у потомства.

4. Профилактические мероприятия по минимизации воздействия производственных факторов на здоровье работников, мониторинг состояния здоровья групп повышенного риска, проведение профессиональных отборов и медицинских осмотров позволяют снизить риски нарушений в состоянии здоровья работников машиностроения.

Литература (пп. 11–22 см. References)

1. Радченко О.Р., Уразманов А.Р. Роль социальных и гигиенических факторов в формировании нарушений репродуктивной функции у мужчин. *Современные проблемы науки и образования*. 2011; 6: 11–2.
2. Балабанова Л.А., Имамов А.А., Камаев С.К. О роли условий труда в возникновении нарушений репродуктивного здоровья у работников машиностроения. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 59 (9): 556–7.
3. Балабанова Л.А., Имамов А.А., Камаев С.К. Прогноз нарушений репродуктивного здоровья у работников промышленных предприятий. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 59 (9): 557–8.
4. Балабанова Л.А., Имамов А.А., Замалиева М.А., Камаев С.К., Ситдикова И.Д. Риск возникновения неинфекционных заболеваний репродуктивной системы у работников машиностроения. *Профилактическая медицина*. 2016; 19 (2): 8.
5. Балабанова Л.А., Имамов А.А., Замалиева М.А., Камаев С.К. Факторы риска возникновения неинфекционных заболеваний у работников машиностроения. *Профилактическая медицина*. 2016; 19 (2): 8–9.
6. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: Государственный доклад [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=12053. (дата обращения: 16.09.2019).
7. Мешков А.В., Вахитов И.Х., Лучкин Г.С., Герасимова Л.И. Риск возникновения репродуктивных нарушений у мужчин в условиях высокой техногенной нагрузки. *Современные проблемы науки и образования*. 2015; 2: 78–9.
8. Мешков А.В., Вахитов И.Х., Лучкин Г.С., Герасимова Л.И. Риски возникновения репродуктивных нарушений у мужчин трудоспособного возраста. *Современные проблемы науки и образования*. 2015; 2: 65–6.
9. Ситдикова И.Д., Иванова Т.В., Малеев М.В. Риски нарушения репродуктивного здоровья у мужчин, занятых на предприятиях авиастроения. *Практическая медицина*. 2015; 4–2: 125–7.
10. Ситдикова И.Д., Балабанова Л.А., Имамов А.А. Факторы риска для репродуктивного здоровья мужчин трудоспособного возраста. *Практическая медицина*. 2014; 1–4 (80): 107–10.

References

1. Radchenko O.R., Urazmanov A.R. The role of social and hygienic factors in the formation of reproductive dysfunction in men. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya [Modern Problems of Science and Education]*. 2011; 6: 11–2. (in Russian)
2. Balabanova L.A., Imamov A.A., Kamaev S.K. On the role of working conditions in the occurrence of reproductive health disorders in machine-building workers. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya [Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology]*. 2019; 59 (9): 556–7. (in Russian)
3. Balabanova L.A., Imamov A.A., Kamaev S.K. Prognosis of reproductive health disorders in industrial workers. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya [Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology]*. 2019; 59 (9): 557–8. (in Russian)
4. Balabanova L.A., Imamov A.A., Zamalieva M.A., Kamaev S.K., Sitdikova I.D. The risk of non-infectious diseases of the reproductive system in engineering workers. *Profilakticheskaya meditsina [Preventive Medicine]*. 2016; 19 (2): 8. (in Russian)
5. Balabanova L.A., Imamov A.A., Zamalieva M.A., Kamaev S.K. Risk factors for noncommunicable diseases among machine-building workers. *Profilakticheskaya meditsina [Preventive Medicine]*. 2016; 19 (2): 8–9. (in Russian)
6. On the state of the sanitary-epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2018: State report [Electronic resource]. Access Mode: https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=12053. (accessed 16 September 2019) (in Russian)
7. Meshkov A.V., Vakhitov I.H., Luchkin G.S., Gerasimova L.I. The risk of reproductive disorders in men under conditions of high technogenic load. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya [Modern Problems of Science and Education]*. 2015; 2: 78–9. (in Russian)
8. Meshkov A.V., Vakhitov I.H., Luchkin G.S., Gerasimova L.I. Risks of reproductive disorders in men of working age. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya [Modern Problems of Science and Education]*. 2015; 2: 65–6. (in Russian)
9. Sitdikova I.D., Ivanova T.V., Maleev M.V. Risks of reproductive health disorders in men employed in aircraft manufacturing enterprises. *Prakticheskaya meditsina [Practical Medicine]*. 2015; 4–2: 125–7. (in Russian)
10. Sitdikova I.D., Balabanova L.A., Imamov A.A. Risk factors for reproductive health of men of working age. *Prakticheskaya meditsina [Practical Medicine]*. 2014; 4 (80): 107–10. (in Russian)
11. Bilal M., Adeel M., Rasheed T., Zhao Y., Iqbal H.M.N. Emerging contaminants of high concern and their enzyme-assisted biodegradation – A review. *Environ Int.* 2019; 124: 336–53. DOI: doi.org/10.1016/j.envint.2019.01.011.
12. Kamaletdinova A.A., Sitdikova I.D., Gerasimova L.I., Gabidullina M.R., Startseva E.Y. The study of influence of harmful factors of the working environment on hormonal metabolism of blood serum. *Astra Salvensis*. 2017; 2: 513–8.
13. Fadeeva S.A., Sitdikova I.D., Meshkov A.V., Alieva G.S., Huzihanov F.V., Gerasimova L.I. Cytogenetic aspects of occupational carcinogenic hazard. *International Journal of Pharmacy and Technology*. 2016; 8 (3): 15041–7.
14. Gabidullina M.R., Sitdikova I.D., Firsova K.O., Yaparova A.V., Denisova T.G., Ismagilov O.R. et al. Digestive status of the population in anthropogenic impact. *The Journal of Social Sciences Research*. 2018; Special Issue 5: 103–6. DOI: doi.org/10.32861/jssr.spi5.103.106.
15. Kamaletdinova A.A., Sitdikova I.D., Akhtyamova L.A., Shulaev A.V., Berezin V.A., Udalov Yu.D. Noncarcinogenic risks and contemporary technogenesis. *Indo Am J Pharm.* 2018; 5 (10): 10338–42. DOI: doi.org/10.5281/zenodo.1467367.
16. Vasilyeva E.V., Sitdikova I.D., Kamaletdinova A.A., Lopushov D.V., Usmanova I.N., Gerasimova L.I. Peculiarities of formation of carcinogenic risk under the influence of technological effects of petrochemical type. *Indo Am J Pharm.* 2018; 5 (10): 10364–7. DOI: doi.org/10.5281/zenodo.1467375.
17. Kashapova R.M., Sitdikova I.D., Mingazova E.N., Meshkov A.V., Vahitov I.H. Carcinogenic risk in the modern technogenesis: assessment and management. *Astra Salvensis*. 2017; 2: 525–30.
18. Fadeeva S.A., Sitdikova I.D., Mingazova E.N., Lopushov D.V., Berezin K.A., Ivanova M.K. Risk assessment as a criterion of environmental stress. *Indo Am J Pharm.* 2018; 5 (9): 9323–7. DOI: doi.org/10.5281/zenodo.1439332.
19. Aliyeva G.Sh., Gerasimova L.I., Huzihanov V.F., Fadeeva S.A., Meshkov A.V., Sitdikova I.D. Cytogenetic aspects of carcinogenic risk. *International Journal of Pharmacy and Technology*. 2016; 8 (2): 1230.
20. Iakovlev A.V. et al. The use of screening methods as element array system improvement public health. *Res J Pharm Biol Chem Sci.* 2016; 7 (5): 1821–6. DOI: [10.29042/2018-2992-2995](https://doi.org/10.29042/2018-2992-2995).
21. Gabidullina M.R., Sitdikova I.D., Mingazova E.N., Firsova K.O., Makarova N.A., Biktimirova K.I. et al. The hazard index as a prognostic vector of the health status of the population. *Indo Am J Pharm.* 2018; 10: 10368–72. DOI: [10.5281/ZENODO.1467377](https://doi.org/10.5281/ZENODO.1467377).
22. Elbasieva B.B., Sitdikova I.D., Kashapova R.M., Vakhitov B.I., Meshkov A.V., Ivanova M.K. Risk estimation as an element of management mechanism in system of organization of health care and public health. *Res J Pharm Biol Chem Sci.* 2016; 7 (6): 2797–802.