

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИИ**

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ИНСТИТУТ ГОРНОЙ ФИЗИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ**

Диссертационный совет Д 03.20.607

На правах рукописи  
УДК 612.017.1:616-053:614.7(23.0)

**КАЗЫБЕКОВА АСТРА АЖЫМУДУНОВНА**

**ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ  
РЕАКТИВНОСТИ У ЖИТЕЛЕЙ ТЕХНОГЕННЫХ ЗОН ГОРНОЙ  
МЕСТНОСТИ**

03.03.01 – физиология

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

**БИШКЕК – 2021**

Работа выполнена в лаборатории физиологии иммунной системы Института горной физиологии и медицины НАН Кыргызской Республики.

**Научный руководитель:**

**Собуров Канчырбек Алгасиевич**

доктор биологических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Бекболотова Айгуль Керимкуловна**

доктор биологических наук, профессор,  
проректор по науке Международного  
медицинского университета

**Сооданбекова Алтынкыз**

кандидат биологических наук, доцент  
кафедры зоологии, физиологии человека и  
животных факультета биологии  
Кыргызского национального университета  
им. Ж. Баласагына

**Ведущая (оппонирующая)  
организация:**

Кыргызско-Российский Славянский  
университет им. Б. Н. Ельцина, кафедра  
эпидемиологии и иммунологии (720000, г.  
Бишкек, ул. Киевская, 77)

Защита диссертации состоится 14 мая 2021 года в 14:00 часов на заседании диссертационного совета Д 03.20.607 по защите диссертаций на соискание ученой степени (доктора) кандидата биологических наук при Институте биотехнологии НАН Кыргызской Республики и Институте горной физиологии и медицины НАН Кыргызской Республики по адресу: 720071, г. Бишкек, пр. Чуй, 265а, 303 ауд. [https://vc.vak.kg/b/d\\_0-hz5-j9k-ng6](https://vc.vak.kg/b/d_0-hz5-j9k-ng6).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеках Института биотехнологии НАН Кыргызской Республики (720071, г. Бишкек, пр. Чуй, 265а), Института горной физиологии и медицины НАН Кыргызской Республики (720048, г. Бишкек, ул. Анкара, 1/5) и на сайте <http://vak.kg/rel-groups/dissertacionnyu-sovet-d-03-20-607/>.

Автореферат разослан 14 апреля 2021 года.

Ученый секретарь

диссертационного совета,

доктор биологических наук, профессор

Худайбергенова Б.М.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы диссертации.** Уровень иммунной реактивности является индикатором состояния систем жизнеобеспечения – основы здоровья человека. С изменением климатических, экологических и социальных условий в Республике в последние годы возрастает число людей с иммунодефицитными состояниями, что отражается на статистике ряда заболеваний (Собуров К. А. и соавт., 2008; Китаев М. И., 2014). Не существует практически ни одного заболевания, при котором не проявлялись бы дисфункции иммунной системы (Черешнев В. А. и соавт., 1999; Китаев М. И. и соавт., 2009).

Эта проблема становится особенно актуальной в природных условиях гор, где в ряде районов наблюдается загрязнение среды радиоактивными отходами и солями тяжелых металлов, которые несут угрозу для здоровья населения. Такая ситуация усугубляется тем, что хвостохранилища, отвалы и захоронения разрушаются и не реабилитируются в полной мере.

Ранее проведенные работы, связанные с изучением механизмов иммунитета у человека в процессе адаптации к высокогорью, показали, что комплекс природных и техногенных факторов высокогорья предъявляет исключительно высокие требования к организму человека, вплоть до возникновения функциональных нарушений и скрытых патологий (Миррахимов М. М. и соавт., 1985; Тулебеков Б.Т., 2003; Китаев М.И., 2014; Собуров К.А., 2015). Актуальность этой проблемы связана и с дефицитом селена в организме человека, поскольку недостаток этого элемента приводит к снижению иммунной реактивности, повышению интенсивности свободно радикального окисления липидов, а значит, и росту заболеваемости населения (Ланкин В.С. и соавт., 2001; Голубкина Л.А, 2002; Жетписбаева Х.С., 2008; Krivosheeva E.M., 2012).

В связи с этим очень важны исследования, направленные на оценку и анализ изменений иммунной реактивности в условиях сочетанного влияния высокогорной гипоксии и избытка или недостатка селена в окружающей среде. Недостаточно исследована взаимосвязь возраста и особенностей функционирования иммунной системы организма в горных и техногенных районах, что является одним из аспектов нашего исследования.

**Связь темы диссертации с научными программами (проектами) и основными научно-исследовательскими работами.** Работа выполнена в рамках проекта: «Комплексная физиологическая и экосоциальная оценка рисков жизнедеятельности человека в условиях высокогорья» (№ гос.регистрации 0003958).

**Цель исследования.** Изучение особенностей возрастных изменений основных показателей иммунной реактивности у лиц, проживающих в горных регионах и местностях с техногенными загрязнениями.

**Задачи исследования:**

1. Исследовать возрастную динамику иммунной реактивности населения, проживающего в низкогорье в условиях экологически благополучной и неблагополучной окружающей среды.

2. Определить возрастные особенности состояния иммунитета и неспецифических факторов защиты у жителей при техногенных воздействиях среды в условиях среднегорья.

3. Выяснить влияние возраста на показатели иммунной реактивности у жителей техногенной зоны высокогорья.

4. Изучить влияние недостатка или избытка селена на возрастные показатели иммунной реактивности у лиц, проживающих в различных горных местностях.

5. Провести анализ изменений иммунной реактивности в зависимости от возраста у населения гор при миграции в условия низкогорья.

**Научная новизна работы:**

1. Воздействие техногенных экологических факторов г. Кара-Балта характеризовалось возрастным угнетением выработки Т-лимфоцитов, хелперных Т-лимфоцитов, уменьшением поглотительной и переваривающей способности фагоцитов, специфических и неспецифических защитных факторов и увеличением циркулирующих иммунных комплексов, особенно у лиц старшего возраста.

2. Состояние иммунного гомеостаза у жителей, проживающих в условиях среднегорья (п. Каджи-Сай) вблизи урановых хвостохранилищ, показывает снижение с возрастом количества Т-лимфоцитов и их субпопуляций, уровня иммуноглобулинов, нарушение естественного иммунитета (фагоцитоз, лизоцим, комплемент).

3. Под влиянием техногенных горных факторов п. Мин-Куш у жителей, особенно у лиц старшего возраста, формируется некомпенсированный дефицит в крови Т- и В-лимфоцитов, дисбаланс основных классов иммуноглобулинов, недостаточная активность неспецифических факторов защиты, отмечаются высокие уровни концентрации ЦИК.

4. Установлено, что иммунная реактивность с повышением горных высот (с. Суусамыр и с. Ак-Кыя) и увеличением возраста характеризуется выраженным снижением Т-лимфоцитов, в меньшей степени хелперных Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов, а также, ослаблением неспецифических факторов защиты. Частота вторичного иммунодефицита у жителей

среднегорья и особенно в условиях высокогорья детерминирована дефицитом селена в крови.

5. Показатели иммунной системы у коренных жителей высокогорья, даже через 10 лет пребывания в низкогорье, не достигают величин, характерных для низкогорных жителей, что является признаком своеобразия адаптации организма к новым условиям проживания.

**Практическая значимость полученных результатов** заключается в разработке методических рекомендаций «Нормативные и возрастные особенности иммунологической реактивности у жителей техногенных зон горной местности Кыргызстана» (Бишкек, 22.05.2014), которые используются в ряде лечебных учреждений КР, как нормативные показатели оценки иммунного статуса в возрастных группах от 16 до 63 лет при ряде заболеваний у жителей техногенных зон горной местности.

Результаты работы внедрены в практику Кыргызского НИИ курортологии и восстановительного лечения МЗ КР (Бишкек, 17.06.2014); Научно-производственного объединения «Профилактическая медицина» МЗ КР (Бишкек, 05.06.2014); Научного центра фтизиатрии МЗ КР (Бишкек, 23.10.2014), а также в учебный процесс кафедры биоэкологии и физиологии человека и животных КНУ им. Ж. Баласагына (Бишкек, 25.06.2014) и кафедры экологии Института экологии и природопользования КГУ им. И. Арабаева (Бишкек, 28.06.2014).

#### **Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

1. Иммунодефицитные состояния у лиц, проживающих в экологически неблагоприятных районах (г. Кара-Балта, п. Каджи-Сай, п. Мин-Куш) характеризуются наличием в крови минимального количества лимфоцитов с экспрессированными CD3+, CD4+, CD8+, CD20+ антигенами, нарушением способности нейтрофилов к фагоцитозу и диспропорцией синтеза основных классов иммуноглобулинов.

2. Недостаток селена в окружающей среде горных местностей (с. Суусамыр, 2200м над ур.м., с. Ак-Кыя, 2800м над ур.м.) усугубляет негативное влияние гипоксии и формирует зависимые от экологии и возраста вторичные иммунодефицитные состояния, отличающиеся от жителей низкогорья.

3. Показатели иммунной системы у коренных жителей высокогорья, даже через 10 лет проживания в низкогорье, не достигают величин, характерных для низкогорных жителей, что является признаком своеобразия адаптации организма к новым условиям.

**Личный вклад соискателя.** Автором диссертации проведен информационный поиск, выполнены иммунологические исследования, статистически обработан и проанализирован полученный цифровой

материал, дана интерпретация полученных результатов, подготовлены публикации.

**Апробация результатов исследований.** Материалы диссертации доложены и обсуждены на: Международной научно-практической конференции «Современные достижения естественных наук в решении проблем повышения биопродуктивности горных экосистем» (Бишкек, 2010); VII съезде Казахского Физиологического Общества «Современная физиология: от клеточно-молекулярной до интегративной – основа здоровья и долголетия» (Алматы, 2011); IV съезде физиологов СНГ (Сочи–Дагомыс, Россия, 2014); международной научно-практической конференции «Проблемы и вызовы фундаментальной и клинической медицины в XXI веке» (Бишкек, 2016), международной научно-практической конференции «Человек и горы» (Бишкек – Чолпон-Ата, 2019).

**Полнота отражения результатов диссертации в публикациях.** По теме диссертации опубликованы 25 научных работ, из них 22 печатные работы опубликованы в перечне изданий, рекомендованных ВАК КР.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, литературного обзора, материалов и методики исследования, трех глав собственных исследований, заключения и выводов. Диссертация изложена на 128 страницах, содержит 42 таблицы, иллюстрирована 9 графическими рисунками. Библиография включает 189 источников, из них 138 отечественных и стран ближнего зарубежья, 51 – иностранных.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**В введении** раскрывается актуальность темы, цель и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость, формулируются положения, выносимые на защиту, дается обоснование практического внедрения полученных результатов.

**Глава 1. Обзор литературы.** Приведен краткий анализ имеющихся данных отечественной и зарубежной литературы о показателях иммунитета и естественной резистентности населения различного возраста, проживающего в условиях горной и техногенной местностей.

**Глава 2. Материалы и методы исследования. Объект исследования.** Исследование проводилось в различных горных и техногенных зонах, расположенных на разных высотах: с. Кок-Добо Манасского района (700м) – равнина (66 чел.), с. Таш-Добо Аламудунского района (930м) – низкогорье (65 чел.), г. Талас Таласской области (1100м) – среднегорье (63 чел.), с. Суусамыр Жайылского района, (2200м) – среднегорье (62 чел.), с. Талды-Булак Таласского района (2300м) –

высокогорье (122 чел.), с. Ак-Кыя Кочкорского района (2800м) – высокогорье (51 чел.) (рисунок 2.1).

### Содержание работы:

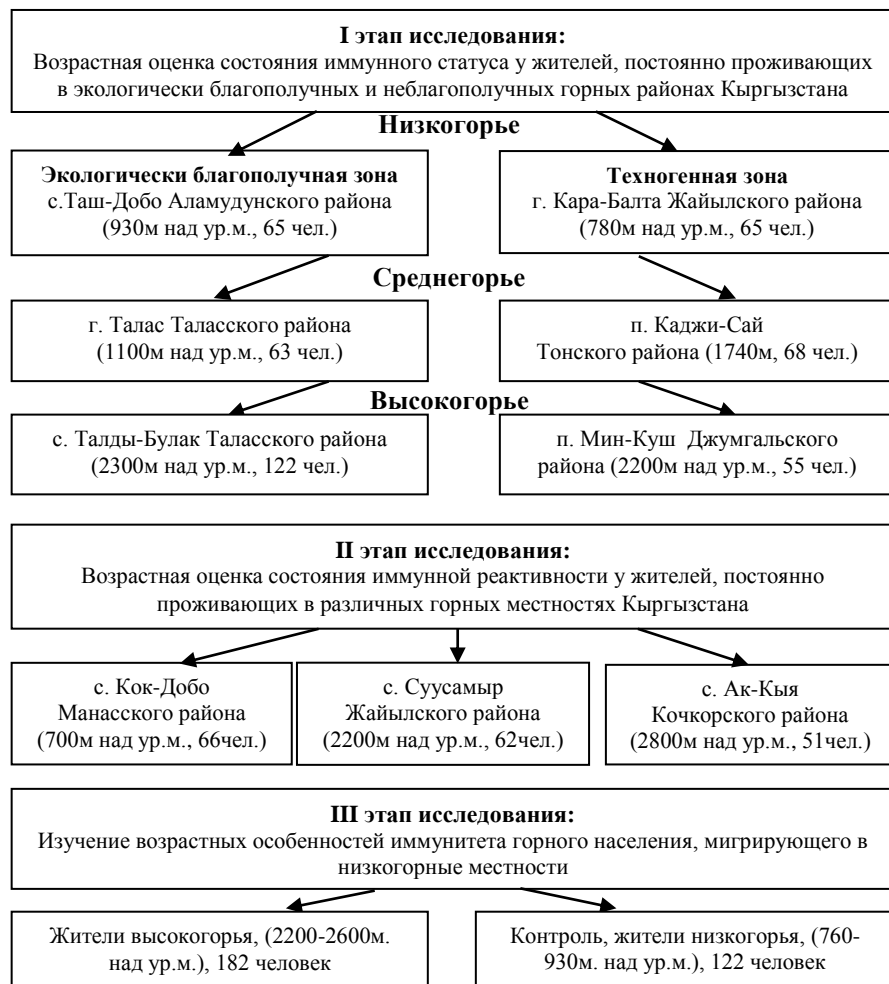


Рисунок 2.1 – Дизайн исследования.

В неблагоприятных в экологическом отношении регионах тяжелых металлов и с повышенным радиационным фоном: г. Кара-Балта Чуйской

области (782м) – низкогорье (65 чел.), п. Каджи-Сай Тонского района (1700м) – среднегорье (68 чел.) и с. Мин-Куш Джумгальского района (2200м) – высокогорье (55 чел.).

**Предмет исследования.** Обследовано 740 человек, из них женщин – 443, мужчин – 297 в возрасте от 16 до 63 лет. Все обследуемые, согласно общепринятой классификации, были разделены на 3 возрастные группы (I группа с 16-31 года, II группа с 32-47 лет и III группа с 48-63 лет).

Исследование выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации (2008). Все обследуемые были проинформированы о характере и цели исследования, дали письменное согласие на участие в нем, кроме того они могли в любое время в одностороннем порядке прервать участие в исследовании. У обследованных определялись параметры иммунного статуса при отсутствии патологических признаков (частые ОРВИ более 3 раза в год). Забор венозной крови производился однократно, одноразовыми шприцами.

**Методы исследования.** Физиологические, иммунологические и статистические методы. Изучались относительные количества Т- и В- звена иммунитета. Идентификацию и подсчет субпопуляций лимфоцитов осуществляли методом иммунофлюоресцентного анализа с помощью моноклональных антител (Хаитов Р.М. и соавт., 1995). Использовались следующие СД-маркеры: СД3+ - зрелые Т-лимфоциты, СД4+ - Т-хелперы, СД8+ - Т-супрессоры, СД20+ - В-лимфоциты.

Для изучения гуморального иммунитета определяли концентрацию иммуноглобулинов основных классов А, М, G в плазме крови методом радиальной иммунодиффузии с набором моноспецифических сывороток (Manchini G. et al., 1965). Уровень циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) в сыворотке крови исследовали по методу П. Фалька (1987).

Исследование функциональных особенностей нейтрофилов проводили с культурой золотистого стафилококка штамма 209 (Шляхов Э.Н., Андриеш Л.П., 1985), определяя фагоцитарный индекс (ФИ) и фагоцитарное число (ФЧ). Функциональную активность оценивали с помощью спонтанного НСТ-теста по реакции восстановления нитросинего тетразолия, позволяющую *in vitro* оценить реактивность нейтрофилов (Маянский А.Н., Маянский Д.Н., 1983). Естественный антимикробный иммунитет определяли с помощью интегральных показателей литической потенции уровня общей гемолитической активности комплемента (по методу Р.И. Сепиашвили, 1987) и лизоцима сыворотки крови нефелометрическим методом (В.А. Берестов, Г.М. Малинина, 1991). Определение селена в сыворотке крови, почве, воде и растениях определяли методом ICP-MS



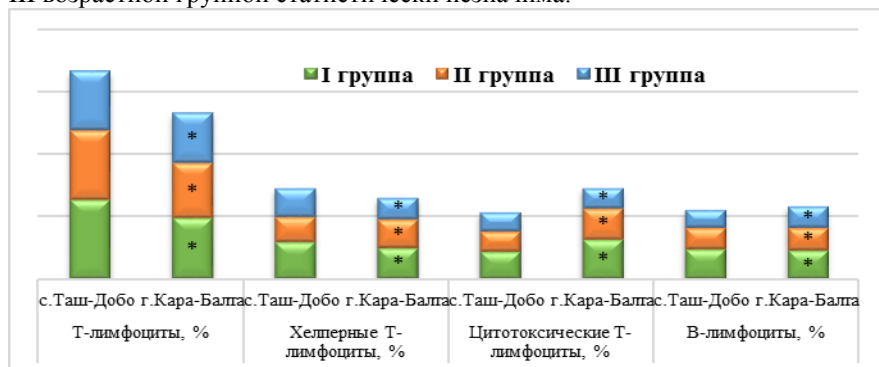
после микроволнового разложения в лаборатории ОсОО «Стюарт Эссей энд Инвайронментал Леборэторис», г. Кара-Балта, Кыргызстан.

Статистическая обработка результатов проведена с использованием методов вариационной статистики и пакетов компьютерных программ Microsoft Word 6.0, Statistica. Вычислялось среднее значение (M), ошибка средней величины (m). Разницу средних величин оценивали по t-критерию Стьюдента и вероятность P, которую признавали статистически значимой при  $P < 0,05$ . Графические иллюстрации построены при помощи компьютерных программных пакетов Microsoft Excel.

### Результаты собственных исследований и их обсуждение.

## Глава 3. Сравнительные возрастные изменения иммунной реактивности у жителей техногенных зон горной местности Кыргызской Республики.

**3.1. Возрастная оценка иммунной реактивности у жителей благоприятной и неблагоприятной окружающей среды низкогогорья (г. Кара-Балта, Жайылского района, 780 м над ур.м.)** представлены результаты оценки иммунной реактивности у жителей г. Кара-Балта, Жайылского района (780м над ур.м.) и низкогогорья с.Таш-Добо, Аламудунского района (930м над ур.м.) - контроль. Установлено более низкое содержание СД3+, а также пониженное количество СД4+ во всех возрастных группах по сравнению с контролем (рисунок 3.1.1). Количество СД8+ было повышенным в младших возрастных группах (I и II), разница с III возрастной группой статистически незначима.



**Рисунок 3.1.1 – Состояние специфической защиты в возрастном аспекте у жителей территорий с различной экологической обстановкой.**

Примечание: \*- статистически значимое различие по сравнению с контрольной группой ( $P < 0,05$ ).

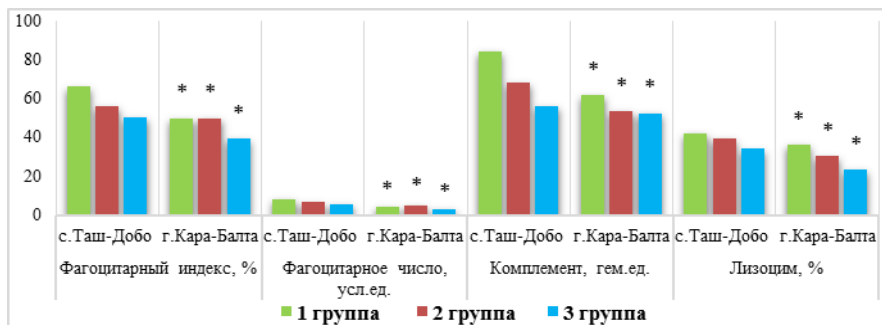
В г. Кара-Балта у жителей в I группе отмечается наличие стабильных нарушений в синтезе иммуноглобулинов А, М, G (табл. 3.1.1). Во II группе достоверное различие проявляется только по показателю IgG, в III - регистрируется снижение изучаемых классов иммуноглобулинов. У постоянных жителей техногенной зоны во всех возрастных группах значение ЦИК, напротив, повышены по сравнению с данными экологически благополучного населенного пункта (с.Таш-Добо).

**Таблица 3.1.1 – Значения специфических факторов иммунитета у жителей экологически благополучных и неблагополучных зон низкогогорья**

Показатели	Контингент	Средние значения возрастных групп		
		I группа	II группа	III группа
Иммуноглобулин IgA, г/л	с. Таш-Добо	1,85±0,04	1,70±0,03	1,58±0,03
	г. Кара-Балта	1,70±0,05*	1,64±0,023	1,44±0,024
Иммуноглобулин IgM, г/л	с. Таш-Добо	1,76±0,04	1,49±0,04	1,39±0,03
	г. Кара-Балта	1,56±0,03*	1,48±0,03	1,09±0,02*
Иммуноглобулин IgG, г/л	с. Таш-Добо	10,8±0,25	9,8±0,33	9,7±0,32
	г. Кара-Балта	9,5±0,19*	9,0±0,13*	8,1±0,26*
ЦИК, %	с. Таш-Добо	84,8±3,1	86,4±2,4	93,5±2,1
	г. Кара-Балта	117,2±1,54*	114,0±1,39*	125,0±1,70*

Примечание: \* (P<0,05).

У большинства обследуемых г. Кара-Балта происходило угнетение в фагоцитарной реакции лейкоцитов, причем наиболее значительные изменения обнаружены со стороны поглотительной и переваривающей способности микрофагов (рисунок 3.1.2).



**Рисунок 3.1.2 – Показатели естественной резистентности у жителей низкогогорья разных возрастных групп.**

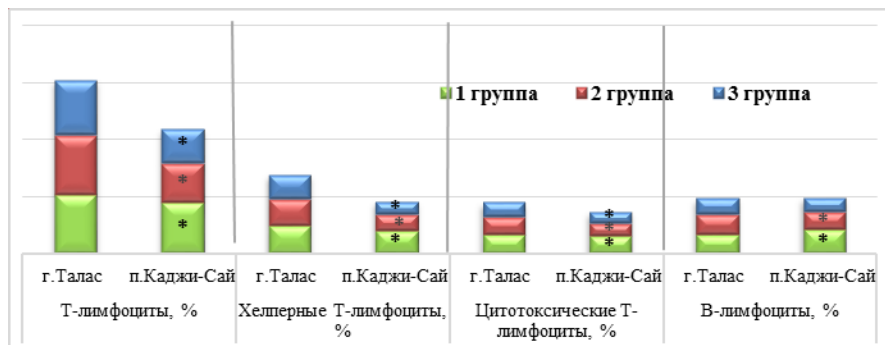
Примечание: \* (P<0,05).

К тому же максимальные сдвиги этих показателей прослеживаются в III возрастной группе и чуть меньше во II группе, что свидетельствует о задержке формирования иммунной защиты у лиц старшего возраста в условиях техногенного загрязнения среды.

Негативное влияние факторов среды г. Кара-Балта проявляется уменьшением содержания Т-лимфоцитов с фенотипом (CD3+), количества хелперных Т-лимфоцитов с фенотипом (CD4+) и увеличением ЦИК, что особенно выражено в III группе.

Все вышеуказанные изменения способствуют снижению резервных возможностей организма с формированием вторичных экологически зависимых иммунодефицитных состояний.

**3.2. Возрастная динамика гуморальных и клеточных звеньев иммунитета у жителей при воздействии антропогенных факторов в условиях среднегорья (п. Каджи-Сай, Тонского района, 1740 м над ур.м.)** представленная динамика изменений гуморального и клеточного звеньев иммунитета у жителей среднегорья указывает на то, что для обследованных техногенной зоны характерно сниженное содержание в крови CD3+, за счет CD4+, CD8+ и повышение CD20+ по сравнению с показателями жителей г. Талас (рисунок 3.2.1).



**Рисунок 3.2.1 – Показатели оценки Т- и В- звеньев иммунной системы у жителей различного возраста, проживающих в условиях экологически благополучных и неблагополучных зон среднегорья.**

Примечание: \* (P<0,05).

У жителей I группы п. Каджи-Сай наблюдалась гипопродукция иммуноглобулинов А, М, G; у II группы – ярко выраженная супрессия гуморального иммунитета (табл. 3.2.1). В III группе – стабильное нарушение В-системы иммунитета на фоне снижения синтеза иммуноглобулинов: IgA, IgM и IgG по сравнению в контрольной группой. В I возрастной группе

более сниженная комплементарная и лизоцимная активности сыворотки крови, обуславливающие минимальную активность естественной защиты.

**Таблица 3.2.1 – Возрастные изменения естественного иммунитета у жителей, проживающих в условиях экологически благополучных и неблагополучных зон среднегорья**

Экологически благополучные зоны	ФИ	ФЧ	IgA	IgM	IgG	К	Л	ЦИК	Техногенные зоны	
	Возраст, лет									
	I группа									
г. Талас, 1100м	68,0±0,9	7,2±0,2	1,90±0,06	1,60±0,05	11,9±0,5	63,4±1,4	42,4±0,5	96,8±2,4	п.Каджи-Сай, 1700м	
	56,4±1,2*	7,2±0,2	1,60±0,04	1,44±0,05	9,6±0,3	56,5±1,3*	36,4±0,4*	99,2±1,2*		
II группа										
г. Талас, 1100м	66,0±0,9	7,2±0,3	1,88±0,05	1,70±0,05	10,7±0,5	62,8±1,0	40,04±0,4	96,2±2,1	п.Каджи-Сай, 1700м	
	40,4±1,3	4,4±0,2*	1,40±0,05*	1,32±0,05*	9,0±0,3*	60,5±1,0*	30,5±0,5*	104,0±2,6*		
III группа										
г. Талас, 1100м	57,4±1,1	5,8±0,5	1,70±0,06	1,58±0,05	9,4±0,5	44,4±1,1	33,4±0,4	103,7±1,7	п.Каджи-Сай, 1700м	
	34,4±1,0*	3,5±0,2*	1,40±0,04*	1,20±0,03*	7,5±0,2*	40,2±0,6*	24,6±0,5*	112,4±1,6*		

Примечание: \* (P<0,05). ФИ – фагоцитарный индекс, ФЧ – фагоцитарное число, усл.ед; IgA, IgM, IgG – иммуноглобулины, г/л; К – комплемент, гем.ед., Л – лизоцим, %; ЦИК – циркулирующие иммунные комплексы, %.

Во II возрастной группе отмечается резкое снижение поглотительной и переваривающей способности нейтрофилов, уменьшалась активность лизоцима сыворотки крови. Для III возрастной группы характерно снижение фагоцитарного показателя и фагоцитарного числа, а также активности сыворотки крови – комплемента и лизоцима. Отмечено, что у лиц II группы в п. Каджи-Сай выявлено повышение ЦИК, которое неспецифично и не является безусловным свидетельством иммунокомплексной патологии. Но, если такое повышение коррелирует с наблюдаемыми клиническими проявлениями и другими лабораторными сдвигами, можно усматривать в этом клиническую значимость техногенного фактора.

При длительном воздействии техногенных факторов п. Каджи-Сай, существенные изменения функционирования иммунитета наблюдаются в виде снижения гуморального и клеточного ответа, а также подавления естественной резистентности организма, иногда в более раннем возрасте.

**3.3. Возрастные изменения иммунитета и естественной резистентности у жителей техногенной зоны горной местности (п. Мин-Куш, Жумгалского района, 2200 м над ур.м.)** дана количественная характеристика иммунокомпетентных клеток у жителей п. Мин-Куш по

сравнению с с. Талды-Булак, которое характеризовалось угнетением клеточного иммунитета. Представленные данные показывают (табл. 3.3.1), что количество Т-лимфоцитов начинает снижаться уже с I возрастной группы и наименьшее их содержание обнаруживается в III группе.

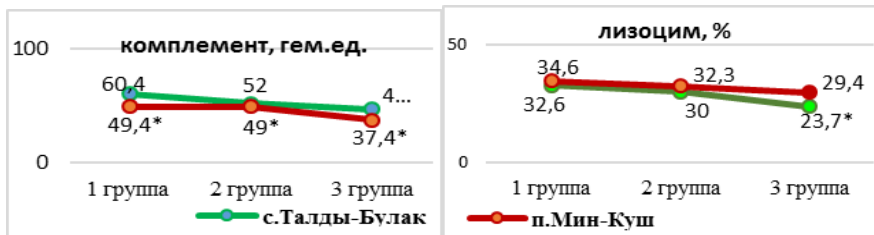
**Таблица 3.3.1 – Показатели специфической и неспецифической защиты у жителей экологически благополучных и неблагополучных зон высокогорья**

Экологически благополучные зоны	СД3+	СД20+	СД4+	СД8+	ФИ	ФЧ	ЦИК, %	Техногенные зоны
	I группа							
с. Талды-Булак, 2300м	34,0±1,3	11,9±0,4	22,0±0,3	13,4±0,4	56,6±1,2	4,5±0,2	102,0±2,1	п. Мин-Куш, 2200м
	32,6±0,5*	13,4±0,3	20,4±0,4*	11,4±0,1*	43,0±0,4*	4,8±0,1	106,4±3,7*	
II группа								
с. Талды-Булак, 2300м	36,2±0,6	14,7±0,5	24,3±0,4	14,4±0,3	57,4±0,5	4,0±0,5	107,5±1,4	п. Мин-Куш, 2200м
	29,7±0,5*	11,6±0,4*	18,8±0,4*	10,7±0,4*	39,4±0,5*	4,4±0,5	109,6±2,4*	
III группа								
с. Талды-Булак, 2300м	31,4±1,0	8,4±0,4	17,4±0,4	10,7±0,7	40,0±0,5	4,2±0,5	109,5±2,1	п. Мин-Куш, 2200м
	23,5±0,4*	9,4±0,3	16,4±0,5*	10,2±0,3	30,6±0,5*	3,4±0,5*	107,0±2,8*	

Примечание: \* (P<0,01). СД3+ – Т-лимфоциты, СД20+ – В-лимфоциты, СД4+ – хелперные Т-лимфоциты, %; СД8+ – цитотоксические Т-лимфоциты, %; ФИ – фагоцитарный индекс, ФЧ – фагоцитарное число, усл.ед; ЦИК – циркулирующие иммунные комплексы, %.

В-клеточные показатели иммунитета I группы п. Мин-Куш были статистически достоверно выше, чем у жителей контрольной группы. Причем, дефицит В-лимфоцитов развивался в большей степени у лиц III группы, исследуемой и контрольной местностей. Субпопуляционная структура Т-клеток периферической крови у жителей техногенной зоны достоверно отличается от контрольной группы жителей с. Талды-Булак по показателям: СД3+, СД4+, СД8+.

Установлено, что у жителей п. Мин-Куш фагоцитарный индекс во всех возрастных группах был заметно ниже, чем в контроле. Начиная со II группы снижается величина фагоцитарного числа. По сравнению с контролем у жителей п. Мин-Куш меньше уровень комплементарной активности сыворотки крови, причем он был снижен во всех возрастных группах. Содержание лизоцима в техногенной зоне понижается с возрастом и составляет в I группе - 34,6%, II группе - 32,3% и в III группе – 29,4%, но его значение все же выше относительно контроля (рисунок 3.3.1).



**Рисунок 3.3.1 – Изменения показателей комплемента и активности лизоцима у жителей высокогорья в разных возрастных группах.**

Примечание: \*- ( $P < 0,05$ ).

Полученные данные свидетельствуют о том, что проживание вблизи хвостохранилищ п. Мин-Куш, приводит к стойкой иммунной супрессии у большинства лиц, что является фактором риска для развития заболевания.

#### **Глава 4. Возрастные оценки показателей иммунной реактивности у жителей горных регионов Кыргызстана.**

**4.1. Содержание селена в воде, почвенно-растительном покрове и сыворотке крови у жителей горной местности.** Известно, что Se влияет на иммунитет и поэтому нами был проведен мониторинг состояния иммунитета у жителей разных горных высот (с. Таш-Добо, 930м над ур.м., с. Суусамыр, 2200м над ур.м. и с. Ак-Кыя, 2800м над ур.м.), (табл. 4.1.1).

**Таблица 4.1.1 – Содержание селена сыворотке крови, в растительном покрове, в почве и воде в различных исследованных районах**

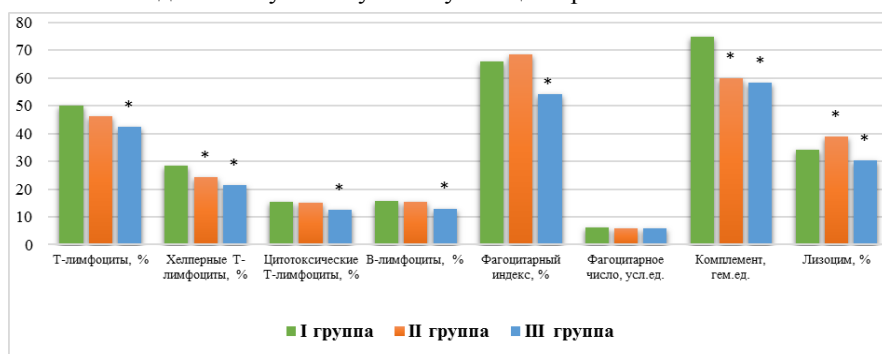
Биологический объект	ПДК норма	с. Таш-Добо Аламундунский р-н	с. Суусамыр, Жайылский р-н	с. Ак-Кыя, Кочкорский р-н	Примечание
Сыворотка крови	100-300 мкг/л	85,5 ± 1,3 мкг/л	77,85 ± 1,1* мкг/л	64,2 ± 1,3* мкг/л	Определение селена методом ICP-MS после микроволнового разложения
Растения	500-1000 мкг/кг	103,3 ± 3,6 мкг/кг	50,6 ± 4,3* мкг/кг	44,1 ± 2,2* мкг/кг	Определение селена методом ICP-MS после микроволнового разложения
Почва	0-10 мг/кг	0,136 ± 0,0037 мг/кг	0,0726 ± 0,0066* мг/кг	0,061 ± 0,0048* мг/кг	Определение методом ICP-AES после водной вытяжки
Вода	10 мкг/л	< 0,001 мг/мл	< 0,001 мг/мл	< 0,001 мг/мл	Определение селена методом ICP-MS.

Примечание: \* ( $P < 0,05$ ).

По сравнению с показателями жителей низкогогорья и среднегорья у жителей высокогорья отмечено пониженное содержание Se в сыворотке

крови. Статистически достоверное отличие в содержании селена в крови жителей с. Суусамыр и с. Ак-Кыя от контрольной группы свидетельствует о недостатке этого микроэлемента в среде обитания и пищевых продуктах, используемых жителями указанных районов.

**4.2 Возрастные особенности иммунитета и естественной резистентности организма у постоянных жителей низкогогорья (с. Кок-Добо, 700м над ур.м.).** В условиях низкогогорья у лиц в пожилом возрасте, по сравнению с молодыми отмечено значимое содержание СДЗ+ – Т-лимфоцитов, СД20+ – В- лимфоцитов (рисунок 4.2.1). У пожилых людей коррелирует снижение количества Т-хелперов с индукторами, возможно это косвенно свидетельствует об аутоиммунизации организма.



**Рисунок 4.2.1 – Возрастные особенности показателей специфической и неспецифической защиты у жителей низкогогорья.**

Примечание: \* (P<0,05).

В условиях низкогогорья с возрастом (III группа), отмечено снижение показателей фагоцитарного индекса. Результаты изучения состояния естественных факторов защиты у жителей с. Кок-Добо выявлен более низкий комплементарный титр во II возрастной группе, чем в I группе. Показано, что активность лизоцима сыворотки крови у обследуемых во II группе повышается, а в III группе уровень этого фермента снижается.

Таким образом, при сравнительной оценке показателей иммунной реактивности у жителей низкогогорной местности трех возрастных групп выявлены незначительные изменения до II возрастной группе, после III группе, по-видимому, они связаны с возрастом, в результате истощения резервных возможностей организма.

**4.3. Возрастные особенности иммунной реактивности у жителей среднегорья (с. Суусамыр Жайылского района, 2200м над ур.м.).** В результате исследования в с. Суусамыр выявлен сниженный иммунной

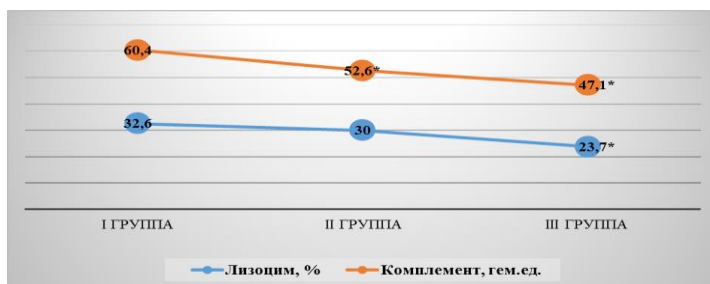
статус с возрастом. При этом содержания СД3+, СД4+ у лиц в III группе значимо ниже, чем в I группе. В III группе ниже предела был уровень СД20+, характерных для людей старшего возраста. У коренных жителей с. Суусамыр отмечен широкий диапазон индивидуальных колебаний для каждого класса иммуноглобулинов. С увеличением возраста (III группа) наблюдалось стойкое снижение в крови содержания IgG, что логически согласуется с изменениями содержания иммуноглобулинов, отражающими дисбаланс их синтеза. Содержание циркулирующих иммунных комплексов у жителей в возрасте от 32-47 лет повышалось.

**Таблица 4.3.1 – Возрастные изменения специфического иммунитета у лиц, проживающих в условиях среднегорья**

Показатели	I группа	II группа	III группа
Иммуноглобулин IgA, г/л	2,8±0,072	1,62±0,036*	1,54±0,039*
Иммуноглобулин IgM, г/л	2,5±0,059	1,94±0,035*	1,66±0,030*
Иммуноглобулин IgG, г/л	11,5±0,72	10,9±0,44	9,4±0,40*
Циркулирующие иммунные комплексы, %	104,0±2,3	106±1,8*	117,0±1,8

Примечание: \* (P<0,05).

Установлены некоторые возрастные различия комплементарной активности и уровня лизоцима в сыворотке крови произошло снижение во II и III возрастных группах (рисунок 4.3.1).

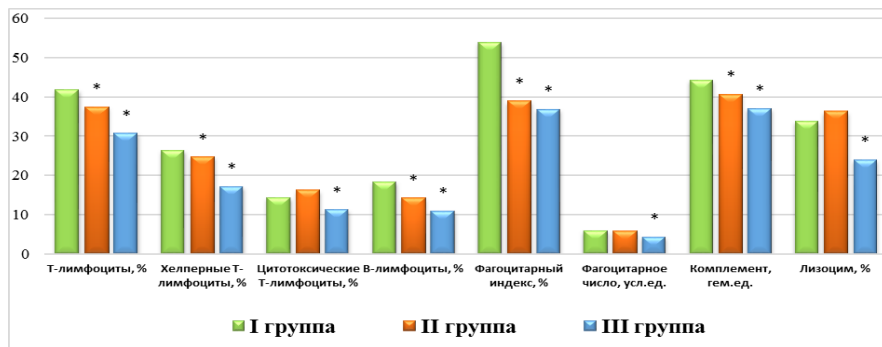


**Рисунок 4.3.1 - Возрастные изменения естественного иммунитета у жителей, проживающих в условиях среднегорья.**

Примечание: \* (P<0,05).

**4.4. Возрастные особенности иммунной реактивности у жителей высокогорья (с. Ак-Кыя Кочкорского района, 2800м над ур.м.)** У жителей с. Ак-Кыя во II и III группах наблюдаются прогрессирующее снижения СД3+, СД4+, СД8+, а также существенное снижение СД20+ по сравнению с таковым у жителей I группы (рисунок 4.4.1).





**Рисунок 4.4.1 – Параметры иммунного статуса у лиц различного возраста в условиях высокогорья**

Примечание: \* (P<0,005).

У жителей с. Ак-Кыя во всех возрастных группах выявлены снижения фагоцитарного индекса по сравнению с жителями низко- и среднегорья. При сопоставлении комплементарной и лизоцимной активностей у жителей горной местности в зависимости от возраста обнаружены более низкие показатели во II и III возрастных группах, по сравнению с I группой.

У коренных жителей высокогорья (с. Ак-Кыя), существенно снижен синтез IgA, IgM и IgG в III возрастной группе (48-63 лет), а во II группе эти показатели существенно не отличались от таковых в I группе. Уровень ЦИК в сыворотке крови у жителей низкогорья повышался с увеличением возраста, что возможно, связано с неполноценностью поглотительной функции микро- и макрофагов (табл. 4.4.1).

**Таблица 4.4.1 – Возрастные изменения основных классов иммуноглобулинов и циркулирующих иммунных комплексов у людей, проживающих в условиях высокогорья**

Показатели	I группа	II группа	III группа
IgA, г/л	1,54±0,029	1,50±0,020	1,42±0,018*
IgM, г/л	1,34±0,024	1,28±0,018	1,08±0,014*
IgG, г/л	9,2±0,24	8,5±0,26	7,4±0,24*
ЦИК, %	90,1±1,26	94,7±1,04*	104,0±0,98*

Примечание: \* (P<0,05).

Таким образом, изменения показателей фагоцитоза, комплемента и лизоцима крови отражают возрастную перестройку уровня

функционирования системы естественного иммунитета. Его неспецифические функции у лиц II и III групп выполняются в меньшей степени, и в ином соотношении, нежели у более молодых (I группа). Выявленные нами изменения иммунной реактивности свидетельствуют о разном уровне нарушений иммунного механизма, поддерживающего естественную защиту постоянства внутренней среды организма, зависящего не только от возраста, но и от высоты местности.

**Глава 5. Возрастные особенности иммунной реактивности у коренного населения гор, миграции в низкогорье** оценивались через 1, 4 и 10 лет проживания. Показано значимое снижение количества Т-лимфоцитов (СД3+), хелперных Т-лимфоцитов (СД4+) и достоверное повышение активности В-лимфоцитов (СД20+) в I группе после годичного пребывания в низкогорье. Во II группе у обследованных происходит значимое снижение СД3+ на 53,2% и повышение СД8+ на 12,5%. В III группе у обследованного контингента выявлено уменьшение количества Т-лимфоцитов, неполноценность хелперной и цитотоксической активности Т-клеток со снижением В-лимфоцитов, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне адаптации (табл. 5.1).

**Таблица 5.1 – Иммунная реактивность у коренных жителей высокогорья при перемещении в низкогорье**

Продолжительность пребывания в низкогорье	СД3+	СД20+	СД4+	СД8+	ФИ	ФЧ	ПАН	ИАН	IgA	IgM	IgG	К	Л	ЦИК
<b>I группа (16-31 год)</b>														
1 год	↓↓↓	↑↑	↓↓↓	↑	↓↓↓	↓↓↓	↓	↓↓↓	↑↑	↑↑	↑↑	↓	↓	↑↑
4 лет	↓↓	↓↓	↓↓	↑	↓↓↓	↓↓	↓↓	↓↓↓	↓	-	-	↓	↓	↑
10 лет	↓↓	↑↑	↓↓	-	↓	↓↓	-	-	-	↓	↑	↓↓↓	↓	↑↑↑
<b>II группа (32-47 лет)</b>														
1 год	↓↓↓	-	-	↑	↓↓↓	↓↓↓	-	↓↓↓	↑↑	↑↑	↑	↓	↓	↑↑
4 лет	↓↓↓	↓↓↓	↓	↑	↓↓↓	↓	↓↓	↓↓↓	-	-	-	↓	↓	↑
10 лет	↓↓	↑↑	↓↓	-	↓	↓	-	-	-	↓	-	↓↓	↓	↑↑
<b>III группа (48-63 лет)</b>														
1 год	↓↓↓	↓↓	↓↓	↑↑	↓↓↓	↓↓↓	↓↓	↓↓↓	↑	-	-	↓	↓	↑↑↑
4 лет	↓↓↓	↓↓↓	↓↓	↑↑	↓↓↓	↓↓	↓↓	↓↓↓	↑↑	↑↑	↑	↓	↓	↑↑↑
10 лет	↓↓	↑	↓↓	-	↓↓	↓	↓↓	↓↓↓	-	-	-	↓	↓	-

Примечание: ↓ - снижение показателей, ↑ - повышение показателей. Результат статистически достоверно отличается от данных низкогорья (P<0,05).

Во всех группах был выше уровень основных классов иммуноглобулинов. При этом содержание циркулирующих иммунных комплексов было повышено во II и III группах по сравнению с нормой.

Состояние естественного иммунитета характеризовалось уменьшением фагоцитарного индекса и фагоцитарного числа во всех группах. Активность фагоцитоза, по данным НСТ-теста, характеризовалась снижением количества диформазан-положительных нейтрофилов в III группе. В том же направлении менялось состояние кислородозависимых факторов микробицидности у мигрирующего населения во всех возрастных группах по ИАН.

Пребывание в низкогорье в течение 4-х лет вызывало снижение числа СД3+ и СД20+ лимфоцитов во всех возрастных группах, а также хелперных Т- лимфоцитов в I и во II группах по сравнению с нормой; во II и III группах происходило значимое повышение содержания цитотоксических Т-клеток. В III группе отмечено повышение концентраций IgA и IgM, а также ЦИК сыворотки крови. При изучении фагоцитарных реакций количество измененных показателей увеличивалось от младшей возрастной группы к старшей, причем, в III группе наблюдались более низкие фагоцитарные индексы, фагоцитарное число и показатель НСТ-теста нейтрофилов.

В ходе адаптации к условиям низкогорья в течение 10-летнего периода происходили изменения функционирования иммунитета в сторону снижения показателей во всех возрастных группах. В частности, происходило снижение количества Т-хелперов по сравнению с контролем. В I-II группах наблюдалось повышенное содержания В-лимфоцитов, без существенных изменений количества цитотоксических Т-лимфоцитов. Кроме того, во II группе отмечалось увеличение ЦИК. Фагоцитарный индекс и фагоцитарное число имели меньшие значения активности во всех группах по сравнению с нормой; при этом наиболее низкие показания активных нейтрофилов и индекса активации нейтрофилов были выявлены в III группе. Вероятно, это связано с напряжением всех звеньев иммунной системы и потребностью в компенсаторном усилении иммунной защиты организма у пришлого населения. Во всех возрастных группах у пришлого населения выявлено снижение активности комплемента и лизоцима, т.е. в неспецифическом звене защиты.

Таким образом, у пришлого населения гор, проживающего в течение 10 лет в условиях равнины, большинство изученных показателей иммунитета и естественной резистентности не достигали значений, свойственных жителям низкогорья. По-видимому, это свидетельствует о наличии у жителей высокогорья особой нормы, сформировавшейся на протяжении длительной адаптации к факторам высокогорья.

## **ВЫВОДЫ**

1. Воздействие техногенных экологических факторов г. Кара-Балта характеризовалось возрастным угнетением выработки Т-лимфоцитов, хелперных Т-лимфоцитов, уменьшением поглотительной и переваривающей способности фагоцитов, специфических и неспецифических защитных факторов и увеличением ЦИК, особенно у лиц старшего возраста.

2. Состояние иммунного гомеостаза у жителей, проживающих в условиях среднегорья (п. Каджи-Сай) вблизи урановых хвостохранилищ показывает снижение с возрастом количества Т-лимфоцитов и их субпопуляций, уровня иммуноглобулинов, нарушение естественного иммунитета (фагоцитоз, лизоцим, комплемент).

3. Под влиянием техногенных горных факторов п. Мин-Куш у жителей, особенно у лиц старшего возраста, формируется некомпенсированный дефицит в крови Т- и В-лимфоцитов, дисбаланс основных классов иммуноглобулинов, недостаточная активность неспецифических факторов защиты, отмечаются высокие уровни концентрации ЦИК.

4. Установлено, что иммунная реактивность с повышением горных высот (с. Суусамыр и с. Ак-Кыя) и увеличением возраста характеризуется выраженным снижением Т-лимфоцитов, а также, в меньшей степени хелперных Т-лимфоцитов, В-клеток и ослаблением неспецифических факторов защиты; частота вторичного иммунодефицита у жителей среднегорья и особенно в условиях высокогорья детерминирована дефицитом селена в крови.

5. Показатели иммунной системы у коренных жителей высокогорья, даже через 10 лет пребывания в низкогорье, не достигают величин, характерных для низкогорных жителей, что является признаком своеобразия адаптации организма к новым условиям проживания.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:**

1. Казыбекова, А. А. Возрастные особенности иммунной реактивности у жителей горных районов с различной степенью дискомфорта [Текст] / К. А. Собуров, А. А. Казыбекова // Наука и новые технологии. - 2010. - №3. - С. 144-146. [http://elibrary.ru/download/elibrary\\_25738589\\_41871011.pdf](http://elibrary.ru/download/elibrary_25738589_41871011.pdf).

2. Казыбекова, А. А. Возрастные особенности иммунной системы у пришлого населения гор, мигрирующего в низкогорье [Текст] / А.А. Казыбекова // Известия ВУЗов. - 2011. - №3. - С.32-34.

3. Казыбекова, А. А. Возрастные особенности формирования иммунной реактивности у жителей химически загрязненных районов п. Мин-Куш [Текст] / К. А. Собуров, А. А. Казыбекова // Известия ВУЗов. -

2013. - №2. - С. 65-67. <http://www.science-journal.kg/media/Papers/ivk/2013/2/ivk-2013-N2-72-76.pdf.pdf>

4. Казыбекова, А. А. Возрастные особенности клеточного и гуморального звеньев иммунитета у жителей горных районов [Текст] / А. А. Казыбекова // Наука и новые технологии. - 2014. - №2. - С. 108-110. [http://elibrary.ru/download/elibrary\\_24110467\\_14247262.pdf](http://elibrary.ru/download/elibrary_24110467_14247262.pdf)

5. Казыбекова, А. А. Возрастные аспекты гуморальных и клеточных факторов естественной резистентности у жителей, проживающих в условиях горной местности [Текст] / А. А. Казыбекова // Вестник КРСУ им. Б. Ельцина. - 2016. – Т. 16, №7. - С. 142-145. <http://www.krsu.edu.kg/vestnik/2016/v7/a41.pdf>

6. Казыбекова, А. А. Влияние содержания селена на состояние иммунитета и окислительного гомеостаза у горных популяций Центрального Тянь-Шаня [Текст] / А. А. Казыбекова, К. А. Собуров, Г. А. Захаров // Вестник Тамбовского Государственного Университета. - 2016. - Т. 21. - Вып. 6. - С. 2295-2299. [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_27423105\\_57180459.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_27423105_57180459.pdf)

7. Казыбекова, А. А. Механизмы возрастных особенностей естественной резистентности у жителей горной местности [Текст] / А. А. Казыбекова, К. А. Собуров, К. К. Касымалиева и др. // Известия Вузов Кыргызстана. - 2017. - №3. - С. 38-40. [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_29668803\\_73794534.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_29668803_73794534.pdf)

8. Казыбекова, А. А. Возрастная иммунологическая реактивность населения, проживающего в дискомфортной горной местности [Текст] / А. А. Казыбекова, К. А. Собуров // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. - 2017. - №6. - С. 3-5. [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_30070404\\_83568246.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_30070404_83568246.pdf)

9. Казыбекова, А. А. Сравнительный анализ Т- и В- звеньев иммунитета у жителей различных горных высот [Текст] / А. А. Казыбекова, С. А. Темирова, К. А. Собуров // Известия Национальной академии наук Кыргызской Республики. - 2019. - №4. - С.95-98.

10. Казыбекова, А. А. Возрастные изменения иммунной реактивности у жителей горной местности Кыргызстана [Текст] / С. М. Ахунбаев, А. А. Казыбекова, Ж. С. Тумонбаева // Бюллетень науки и практики. - 2020. - Т. 6, №7. - С. 139-146. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/56/16>.

**Казыбекова Астра Ажымудуновнанын "Тоолуу аймактардын техногендик зоналарында жашаган калктын иммундук реактивдүүлүгүнүн жаш курактык өзгөчөлүктөрү" деген темада 03.03.01 – физиология, адистиги боюнча биологиялык илимдердин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын**

### **РЕЗЮМЕСИ**

**Негизги сөздөр:** жаш курак, Т-, В-лимфоциттер, комплемент, лизоцим, А, М, G иммуноглобулиндери, фагоцитардык активдүүлүк, циркуляциялык иммундук комплекстер, селен, техногендик зона, тоолор.

**Изилдөөнүн объектиси:** Кыргызстандын ар кандай бийиктиктеги тоолуу жана техногендик аймактарынын 16-63 жаштагы 740 жашоочулары.

**Изилдөөнүн предмети:** Кыргыз Республикасынын тоолуу жана техногендик аймактарынын жашоочуларынын жаш курагы боюнча иммундук абалын аныктоо.

**Изилдөөнүн максаты:** тоолуу жана техногендик аймактардын жашоочуларынын иммундук реактивдүүлүгүнүн негизги көрсөткүчтөрүн жаш куракка жараша өзгөрүү өзгөчөлүктөрүн изилдөө.

**Изилдөөнүн ыкмалары:** физиологиялык, иммунологиялык, статистикалык.

**Алынган натыйжалар жана алардын илимий жаңылыгы:** Кара-Балта шаарындагы айлана-чөйрөнүн техногендик факторлорунун таасири жаш куракка жараша, өзгөчө улгайган адамдарда, Т-лимфоциттердин, Т-хелперлердин иштеп чыгуусу, фагоциттердин жутуу жана сиңирүү жөндөмүнүн төмөндөшү жана ЦИКтин көбөйүшү менен мүнөздөлдү. Уран калдыктарынын жанында жайгашкан орто (Кажы-Сай а.) жана бийик тоо шартында жашоочулардын (Миң-Куш а.), айрыкча улгайган адамдардын канында Т-, В-лимфоциттердин компенсацияланбаган тартыштык, иммуноглобулиндердин дисбалансы, спецификалык эмес коргоочу факторлордун жетишсиз активдүүлүгү пайда болуп жана ЦИКтин жогорулаган деңгээли белгиленди. Тоо бийиктигинин жана жаш курактын жогорулашы менен (Суусамыр а. жана Ак-Кыя а.) Т-, В-лимфоциттердин, Т-хелперлердин бир аз төмөндөшү, ошондой эле спецификалык эмес факторлорду коргоонун начарлашы менен мүнөздөлдү. Орто жана бийик тоолордун жашоочуларында иммундук жетишсиздиктин жыштыгы кандагы селендин жетишсиздиги менен байланыштуулугу аныкталды. Бийик тоолуу аймактын жергиликтүү тургундарынын иммундук системасынын көрсөткүчтөрү, 10 жыл бою жапыз тоо шартында жашаса да, жапыз тоо жашоочуларына мүнөздүү деңгээлге жетпейт, бул организмдин жаңы жашоо шартына ылайыкташуусунун өзгөчө белгиси.

**Колдонуу боюнча сунуштар:** организмдин донозологиялык абалын баалоонун комплекстүү иш-чараларын жүргүзүүгө методикалык сунуштама иштелип чыкты.

**Колдонуу тармагы:** физиология, иммунология.

## РЕЗЮМЕ

**диссертации Казыбековой Астры Ажымудуновны на тему: «Возрастные особенности иммунологической реактивности у жителей техногенных зон горной местности» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.03.01 – физиология**

**Ключевые слова:** возраст, Т-, В-лимфоциты, иммуноглобулины А, М, G, фагоцитарная активность, комплемент, лизоцим, циркулирующие иммунные комплексы, селен, техногенная зона, горы.

**Объект исследования:** жители горных и техногенных зон разных высот Кыргызской Республики. 740-человек в возрасте от 16 до 63 лет.

**Предмет исследования:** определение иммунного статуса в возрастном аспекте у жителей горных и техногенных регионов Кыргызской Республики.

**Цель исследования:** Изучить особенности возрастных изменений основных показателей иммунной реактивности у лиц, проживающих в горных регионах и местностях с техногенными загрязнениями.

**Методы исследования:** физиологические, иммунологические, статистические.

**Полученные результаты и их новизна:** Воздействие техногенных факторов в условиях низкогорья г. Кара-Балта характеризовалось возрастным угнетением выработки Т-лимфоцитов, Т-хелперов, уменьшением поглотительной и переваривающей способности фагоцитов и увеличением ЦИК, особенно у лиц старшего возраста. У жителей среднегорья (п. Каджи-Сай) и высокогорья (п. Мин-Куш), вблизи хвостохранилищ, особенно у лиц старшего возраста, формируется некомпенсированный дефицит в крови Т- и В-лимфоцитов, дисбаланс иммуноглобулинов, недостаточная активность неспецифических факторов защиты и отмечаются высокие уровни концентрации ЦИК. Установлено, что иммунная реактивность с повышением горных высот (с. Суусамыр и с. Ак-Кыя) с увеличением возраста характеризуется снижением Т-лимфоцитов, в меньшей степени Т-хелперов, В-клеток и ослаблением неспецифических факторов защиты. Частота иммунной недостаточности у жителей среднегорья и высокогорья детерминирована дефицитом селена в крови. Показатели иммунной системы у коренных жителей высокогорья, даже через 10 лет пребывания в низкогорье, не достигают величин, характерных для низкогорных жителей, что является признаком своеобразия адаптации организма к новым условиям проживания.

**Рекомендации по использованию:** разработаны методические рекомендации, которые используются при разработке комплекса мероприятий по ранней донозологической оценке организма.

**Область применения:** физиология, иммунология.

## SUMMARY

**Dissertation of Kazybekova Astra Azhymudunovna on the topic "Age characteristics of immunological reactivity in residents of technogenic zones of mountainous areas" for the degree of candidate of biological sciences, specialty 03.03.01 – physiology**

**Keywords:** age, T-, B- lymphocytes, immunoglobulins A, M, G, phagocytic activity, complement, lysozyme, circulating immune complexes, selenium, technogenic zone, mountains.

**Objects of research:** inhabitants of mountain and technogenic zones. Permanent residents of different age in different settlements of wealthy and technogenic zones located in different mountain heights of the Kyrgyz Republic. The research covered 740-people, from 16 to 63 years.

**Subject of research:** determination of the immune status in the age aspect of the inhabitants of mountainous and technogenic regions of the Kyrgyz Republic.

**Purpose of the work:** To study the peculiarities of age-related changes in the key indicators of immune reactivity in persons living in mountainous regions and areas with technogenic pollution.

**Research methods:** physiological, immunological, statistical.

**The results obtained and their novelty:** Exposure to technogenic environmental factors of Kara-Balta were characterized by age-related inhibition of T-lymphocyte production, helper T-lymphocytes, decreased absorption and digestibility of phagocytes and increased circulating immune complexes, especially in older individuals. The state of immune homeostasis of the inhabitants living in the middle mountainous conditions (Kadzhi-Sai settlement) and high mountain factors of Min-Kush the inhabitants, especially elderly people, have an uncompensated deficiency of T- and B-lymphocytes in blood, imbalance of the main classes of immunoglobulins, the insufficient activity of non-specific protective factors, high levels of CIC concentration are noted. It has been established that immune reactivity with increasing mountain heights (Suusamyr v. and Ak-Kyia v.) and increasing age is characterized by a pronounced decrease in T-, B-lymphocytes, T- helpers and weakening of non-specific protective factors; the frequency of secondary immunodeficiency in middle and high mountain residents conditions is determined by selenium deficiency in the blood. The indices of the immune system of natives of high mountains, even after 10 years of stay in low mountains, do not reach values characteristic of low mountain dwellers which is a sign of peculiar adaptation of the organism to new living conditions.

**Recommendations for use:** methodological recommendations have been developed which will be used in the development of a set of measures for the early prenosological assessment and prevention of the development of non-adaptive body condition in the inhabitants of technogenic zones of mountainous areas.

**Field of application:** physiology, immunology.



Бумага офсет., тираж 100 экз.  
Формат 60x84/16. Печать офсетная.  
Объем 1,75 Гарнитура «Times New Roman»

Отпечатано в ОсОО Солюшин