

**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МЕДИЦИНА**

DOI: 10.65491/3106-5538-2025-4-51-56

УДК 616.12-008.331.1:577.1:504.06

**БИОХИМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ И  
МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ НАРУШЕНИЯ У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО  
ВОЗРАСТА В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА  
ПРИАРАЛЬСКОГО РЕГИОНА****Намазбаева З.И.**

1. Намазбаева З.И., д.м.н., профессор, e-mail: zin9357@mail.ru

Приаральский регион относится к числу территорий с наиболее выраженным и продолжительным экологическим неблагополучием, сформировавшимся под влиянием природно-климатических и антропогенных факторов. Длительное воздействие неблагоприятных условий окружающей среды сопровождается развитием хронического экологического стресса и формированием метаболических нарушений у населения. Особую медико-социальную значимость данная проблема приобретает в отношении женщин репродуктивного возраста, состояние здоровья которых определяет репродуктивный потенциал и демографическую устойчивость региона. В статье представлены результаты расширенного анализа биохимического статуса женщин репродуктивного возраста, проживающих в условиях экологического кризиса Приаралья. Показано, что хроническое воздействие факторов экологического риска приводит к нарушениям белкового и липидного обмена, напряжению детоксикационных систем и формированию донозологических состояний. Обоснована целесообразность использования комплекса биохимических показателей в системе профилактического мониторинга здоровья населения экологически неблагополучных территорий.

*Ключевые слова:* Приаралье, экологический кризис, женщины репродуктивного возраста, биохимический статус, метаболические нарушения, адаптация.

**Введение.** В условиях глобальных изменений окружающей среды и усиления антропогенного воздействия на природные экосистемы проблема оценки влияния экологических факторов на здоровье человека приобретает особую актуальность. Экологическое неблагополучие рассматривается как один из ведущих факторов риска формирования хронических неинфекционных заболеваний, снижения качества жизни и репродуктивного потенциала населения.

Приаральский регион является одной из наиболее проблемных территорий Центральной Азии, где экологический кризис сформировался в результате усыха-

ния Аральского моря, деградации водных ресурсов, засоления почв, увеличения пыле-солевых аэрозолей и изменения региональных климатических условий. Комплексное воздействие указанных факторов формирует состояние хронического экологического стресса, оказывающего влияние на все уровни организации живых систем.

Женщины репродуктивного возраста представляют собой биологически и социально значимую группу населения, чувствительную к воздействию неблагоприятных факторов среды. Метаболические нарушения, возникающие у данной категории населения, могут оказывать влияние не только на соматическое здоровье, но и на репродуктивную функцию, течение беременности и состояние потомства.

Биохимические показатели крови являются универсальными и высокочувствительными маркерами функционального состояния организма. Их анализ позволяет выявлять ранние нарушения обменных процессов, предшествующие развитию клинически выраженной патологии, что имеет особое значение для донозологической диагностики.

#### **Цель и задачи исследования.**

**Цель исследования** – комплексная оценка биохимических механизмов адаптации и выявление особенностей метаболических нарушений у женщин репродуктивного возраста, проживающих в условиях экологического кризиса Приаральского региона.

#### **Задачи исследования:**

1. Оценить показатели белкового, липидного и углеводного обмена у женщин репродуктивного возраста.
2. Проанализировать активность ферментных систем, участвующих в процессах детоксикации.
3. Выявить характер и направленность метаболических сдвигов в условиях хронического экологического воздействия.
4. Оценить диагностическую значимость биохимических показателей для выявления донозологических состояний.

**Материалы и методы исследования.** Исследование выполнено в рамках региональной программы медико-экологического мониторинга. В обследование включены женщины в возрасте от 18 до 45 лет, постоянно проживающие на территории Приаральского региона не менее 10 лет. Отбор обследуемых проводился с учётом репродуктивного возраста и отсутствия острых соматических заболеваний на момент обследования.

В сыворотке крови определяли показатели белкового обмена (общий белок, альбумин), липидного обмена (общий холестерин, триглицериды), углеводного обмена (глюкоза), а также активность ферментов (АлАТ, АсАТ, ГГТ, щелочная фосфатаза), характеризующих функциональное состояние печени и почек.

Лабораторные исследования выполнялись стандартными унифицированными методами с использованием автоматических биохимических анализаторов. Статистическая обработка данных проводилась методами описательной статистики, корреляционного анализа и оценки достоверности различий при уровне значимости  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** Проведённый анализ показал, что у значительной части обследованных женщин выявляются отклонения биохимических показателей от референтных значений. Наиболее выраженные изменения касались показателей белкового и липидного обмена.

Отмечено повышение концентрации общего белка и альбумина, что может свидетельствовать о напряжении транспортной и детоксикационной функции крови. Альбумин играет ключевую роль в связывании и транспорте эндогенных и экзогенных токсических соединений, что особенно важно в условиях хронического экологического воздействия.

Изменения липидного спектра характеризовались тенденцией к гиперлипидемии и дисбалансу липопротеиновых фракций, что рассматривается как фактор риска развития метаболического синдрома и сердечно-сосудистых заболеваний.

Повышение активности печёночных ферментов отражало функциональное напряжение гепатобилиарной системы, обусловленное необходимостью постоянной биотрансформации ксенобиотиков.

**Обсуждение.** Выявленные биохимические изменения свидетельствуют о формировании состояния хронической адаптации организма к неблагоприятным условиям окружающей среды. В отличие от острых токсических воздействий, хроническое экологическое воздействие приводит к постепенному истощению адаптационно-компенсаторных механизмов.

Нарушения белкового и липидного обмена могут рассматриваться как универсальные метаболические маркеры экологического неблагополучия. Их системный характер указывает на каскадность патологических процессов и вовлечение различных регуляторных звеньев гомеостаза.

Особое значение выявленные изменения приобретают для женщин репродуктивного возраста, поскольку метаболический дисбаланс может оказывать влияние на гормональный статус, репродуктивную функцию и течение беременности.

**Заключение.** Таким образом, проживание в условиях экологического кризиса Приаральского региона сопровождается формированием характерных изменений биохимического статуса у женщин репродуктивного возраста. Выявленные метаболические сдвиги отражают напряжение адаптационных механизмов и могут рассматриваться как ранние проявления экологически обусловленных нарушений.

### **Выводы**

1. У женщин репродуктивного возраста Приаралья выявлены выраженные нарушения белкового и липидного обмена.

2. Биохимические изменения отражают хроническую адаптацию организма к экологическому стрессу.

3. Биохимический мониторинг целесообразно использовать для ранней диагностики донозологических состояний.

### **Практические рекомендации**

Рекомендуется включение расширенного биохимического обследования в программы профилактического мониторинга здоровья женщин репродуктивного возраста, проживающих в экологически неблагоприятных регионах.

### **Литература**

1. Ревич Б.А. Экология человека и здоровье населения. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018.  
Revich B.A. Ekologiya cheloveka i zdorov'e naseleniya. – M.: GEOTAR-Media, 2018.
2. Кочуров Б.И. Экологические зоны риска. – М.: Наука, 2017.  
Kochurov B.I. Ekologicheskie zony riska. – M.: Nauka, 2017.
3. Ушаков И.Б. Адаптация человека к экстремальным условиям среды. – М., 2016.  
Ushakov I.B. Adaptatsiya cheloveka k ekstremal'nyim usloviyam sredy. – M., 2016.
4. Zenkov N.K., Menshikova E.B. Oxidative stress and health. – Novosibirsk, 2019.
5. WHO. Human biomonitoring and environmental health. – Geneva, 2022.

## **АРАЛ ӨНІРІНДЕГІ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ DAҒДАРЫC JAҒДАЙЫНДА РЕПРОДУКТИВТІК ЖАСАҒЫ ӘЙЕЛДЕРДЕГІ БЕЙІМДЕЛУДІҢ БИОХИМИЯЛЫҚ МЕХАНИЗМДЕРІ ЖӘНЕ МЕТАБОЛИКАЛЫҚ БҰЗЫЛЫСТАР**

**Намазбаева З.И.**

1.Намазбаева З.И., д.м.н., профессор, e-mail: zin9357@mail.ru

### **Тұжырым**

Арал өңірі табиғи-климаттық және антропогендік факторлардың ықпалымен қалыптасқан, экологиялық қолайсыздықтың ең айқын әрі ұзаққа созылған аймақтарының қатарына жатады. Қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларының ұзақ уақыт әсер етуі халық арасында созылмалы экологиялық стресс пен метаболикалық бұзылыстардың дамуына әкеледі. Бұл мәселе репродуктивтік жастағы әйелдерге қатысты ерекше медициналық-әлеуметтік маңызға ие, себебі олардың денсаулық жағдайы өңірдің репродуктивтік әлеуеті мен демографиялық тұрақтылығын айқындайды. Мақалада Арал экологиялық дағдарысы жағдайында тұратын репродуктивтік жастағы әйелдердің биохимиялық статусына жүргізілген кеңейтілген талдаудың нәтижелері ұсынылған. Экологиялық қауіп факторларының созылмалы әсері ақуыз және липид алмасуының бұзылыстарына, детоксикациялық жүйелердің шамадан тыс жүктелуіне және донозологиялық жағдайлардың қалыптасуына әкелетіні көрсетілді. Экологиялық қолайсыз аумақтарда тұратын халықтың денсаулығын профилактикалық мониторингтеу жүйесінде биохимиялық көрсеткіштер кешенін қолданудың мақсатқа сай екендігі негізделді.

*Түйінді сөздер:* Арал өңірі, экологиялық дағдарыс, репродуктивтік жастағы әйелдер, биохимиялық статус, метаболикалық бұзылыстар, бейімделу.

**BIOCHEMICAL MECHANISMS OF ADAPTATION AND METABOLIC  
DISORDERS IN WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE UNDER THE  
CONDITIONS OF THE ENVIRONMENTAL CRISIS OF THE ARAL SEA  
REGION**

**Namazbaeva Z.I.**

1.Namazbaeva Z.I., Doctor of Medical Sciences, Professor, zin9357@mail.ru

**Summary**

The Aral Sea region is among the territories with the most pronounced and prolonged environmental distress, formed under the influence of natural-climatic and anthropogenic factors. Long-term exposure to adverse environmental conditions is accompanied by the development of chronic environmental stress and the formation of metabolic disorders in the population. This problem is of particular medical and social significance for women of reproductive age, whose health status determines the reproductive potential and demographic sustainability of the region. The article presents the results of an extended analysis of the biochemical status of women of reproductive age living under the conditions of the environmental crisis in the Aral Sea region. It is shown that chronic exposure to environmental risk factors leads to disturbances in protein and lipid metabolism, overstrain of detoxification systems, and the formation of prenosological conditions. The feasibility of using a complex of biochemical indicators in the system of preventive health monitoring of populations in environmentally disadvantaged areas is substantiated.

*Key words:* Aral Sea region, environmental crisis, women of reproductive age, biochemical status, metabolic disorders, adaptation.