

14. **Осипов, В.Ю.** Лечение переломов скуловой кости способом ее фиксации спицей Киршнера к зубам верхней челюсти [Текст] / В.Ю.Осипов // Рег. научно - практ. конф. стоматологов посвященная 10-летию детского отделения клиники хирург. стом. "Профилактика и лечение основных стомат. заболеваний". - Ижевск, 1992. – 80 с.
15. **Поленичкин, В.К.** Остеосинтез проволочными устройствами с заранее заданными свойствами при лечении больных с переломами костей лицевого скелета[Текст]: дис. ... д-ра мед. наук / В.К.Поленичкин. - Москва, 1987. - 47с.

Поступила в редакцию: 26.01.2024 г.

УДК 574.2

*Асанов А.К.*

*преподаватель Ошского государственного университета, Кыргызская Республика*

### **АДАМДЫН СОМАТИКАЛЫК ЖАНА ТИШ ДЕН СОЛУГУНА ТААСИР ЭТҮҮЧҮ КСЕНОБИОТИКТИК ФАКТОРЛОР**

*Адамдын соматикалык жана тиш ден соолугуна таасир этүүчү ксенобиотикалык факторлор изилдөөнүн предмети болот. Ксенобиотиктер, аныктамасы боюнча, айлана-чөйрөнү булгаган адамдын өндүрүштүк ишмердүүлүгүнүн ар кандай продуктулары. Изилдөөнүн максатына педиатриялык стоматологияда ксенобиотиктердин эктопатогендик таасирин изилдөө, өзгөчө баланын жаак-бет аймагынын ткандарынын өнүгүп жана активдүү өсүүсү үчүн зыяндуу заттардын ар кандай концентрациялары жана дозалары коркунучтуу. Изилдөө методдору: ксенобиотикалык факторлордун жалпы адамдын организмине жана өзгөчө ооз көңдөйүнүн абалына тийгизген таасири темасы боюнча адабияттарга талдоо жана обзор камтылган. Изилдөөлөрдүн натыйжалары радиациялык-уулуу булганган аймактарда калктын стоматологиялык оорулары системалуу мүнөзгө ээ экендиги. Практикалык мааниси - ксенобиотиктердин ар кандай жаратылыш чөйрөлөрүндөгү курамын стандартташтыруу максималдуу жол берилген концентрацияларды жана максималдуу жол берилген деңгээлин белгилөө системасы аркылуу ишке ашырылат. Изилдөөнүн перспективалары-изилдөө Кыргызстандын түштүк аймагына мүнөздүү экологиялык жана гигиеналык жагдай болгон ксенобиотикалык факторлордун таасиринин өзгөчөлүктөрүн көрсөтөт. Аймактын калкына таасир этүүчү гигиеналык факторлордун өзгөчө жагымсыз мүнөзү.*

**Негизги сөздөр:** ксенобиотиктер; калдыктар; топурак; суу; одонтогенез; кариес; мутация; ууландыргычтык; өндүрүш калдыктары.

### **КСЕНОБИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА СОМАТИЧЕСКОЕ И СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

*Предметом исследования является ксенобиотические факторы, влияющие на соматическое и стоматологическое здоровье человека. Ксенобиотиками, по определению, являются любые продукты производственной деятельности человека, загрязняющие окружающую среду. Цель исследования: изучение эктопатогенных воздействий ксенобиотиков в детской стоматологии, особенностью для развивающихся и активно растущих тканей челюстно-лицевой области ребенка опасны любые концентрации и дозы вредных веществ. Методы исследования: проведен анализ и обзор литературы на тему: о влиянии ксенобиотических факторов на организм человека в целом и в частности на состояние полости рта. Результат исследования показал, что стоматологическая заболеваемость населения в радиационно-токсически загрязненных регионах имеет системный характер. Практическая значимость является нормирование содержания ксенобиотиков в различных природных средах осуществляется через систему установления предельно-допустимых концентраций и предельно-допустимого уровня. Что при нарушении этих допускаемых систем могут привести к различным неблагоприятным эколого-гигиеническим последствиям. В исследовании приведены особенности влияния ксенобиотических факторов, являющейся специфической для южного*

региона Кыргызстана эколого-гигиенической обстановкой перспективы исследования. Особый неблагоприятный характер гигиенических факторов влияющих на популяцию региона.

**Ключевые слова:** ксенобиотики; хвостохранилища; почва; вода; одонтогенез; кариес; мутация; токсичность; производственные отходы; экология; гигиена; канцерогенное воздействие.

## XENOBIOTIC FACTORS AFFECTING HUMAN SOMATIC AND DENTAL HEALTH

*The subject of the study was xenobiotic factors affecting human somatic and dental health. Xenobiotics, by definition, are any products of human industrial activity that pollute the environment. Purpose of the study: To study the cytopathogenic effects of xenobiotics in pediatric dentistry; especially for developing and actively growing tissues of the maxillofacial region of a child, any concentrations and doses of harmful substances are dangerous. The high sensitivity of the child's body to xenobiotics is due to the presence of critical periods in the development of organs and tissues, and the peculiarities of processes in the growing body. Heavy metals entering the body from air, water, and food can also have a significant negative impact on human health. Research methods: The article contains an analysis and review of the literature on the topic: of the influence of xenobiotic factors on the human body in general and on the condition of the oral cavity in particular. The research results showed that the dental morbidity of the population in radiation-toxically contaminated regions is systemic, including disturbances in the formation of hard dental tissues, congenital dental anomalies, and impaired immune defense with the manifestation of a decrease in local immunity, which causes a high prevalence of oral diseases. Practical significance: Standardization of the content of xenobiotics in various natural environments is carried out through a system for establishing maximum permissible concentrations (MAC) and maximum permissible levels (MAL). That if these permitted systems are violated, they can lead to various adverse environmental and hygienic consequences. Research prospects: This study presents the features of the influence of xenobiotic factors, which is an environmental and hygienic situation specific to the southern region of Kyrgyzstan. The special unfavorable nature of hygienic factors affects the population of the region.*

**Key words:** xenobiotics; tailings; soil; water; odontogenesis; caries; mutation; toxicity; industrial waste; ecology; hygiene; carcinogenic effects.

**Результаты обсуждения.** В результате производственной деятельности человека количество ксенобиотиков попадающих в воздушный бассейн, воду, почву, продукты питания, постоянно возрастает. Являясь эволюционно чуждыми биологическому организму, ксенобиотики способны оказывать токсическое, мутагенное и канцерогенное воздействие. Особая их опасность состоит в том, что при постоянном пребывании в условиях экологического дискомфорта и загрязнения среды формируются неспецифические мультисистемные синдромы, для которых характерно отсутствие грубых органных изменений на фоне многообразной функциональной патологии и пограничных состояний, при чем указанные синдромы развиваются при комбинированном воздействии нескольких ксенобиотиков в таких концентрациях, когда концентрация каждого отдельного компонента недостаточна для того, чтобы вызвать более или менее специфические синдромы. Изучение эктопатогенных воздействий важно во всех областях медицины. Не является исключением и детская стоматология, так как для развивающихся и активно растущих тканей челюстно-лицевой области ребенка опасны любые концентрации и дозы вредных веществ. Высокая чувствительность детского организма к ксенобиотикам обусловлена наличием критических периодов развития органов и тканей, особенностями процессов в растущем организме, незавершенностью формирования многих систем. Тяжелые металлы, попадая в организм из воздуха, воды и пищи, тоже могут оказывать значительное отрицательное влияние на здоровье человека [1- 4].

Представлен анализ данных литературы о влиянии радиационного фактора на стоматологический статус, уровень и структуру стоматологической заболеваемости в зависимости от интенсивности полученных дозовых нагрузок. Дана характеристика

изменений, возникающих в тканях зубов и на слизистой оболочке полости рта вследствие пролонгированного действия малых доз радиации в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Особое внимание уделено работам, посвященным возможным патогенетическим механизмам повреждения органов и тканей полости рта при постоянном действии малых доз радиации, — состоянию микробиоценоза, местной иммунной защите, свободно-радикальным процессам и антиоксидантной защите в слюне, развитию повышенной радиационной чувствительности [5].

Исследованию биологического действия радиации в литературе посвящено большое количество работ. Меньшее внимание уделяется изучению влияния на живые организмы низких уровней ионизирующей радиации. В основе патогенетических механизмов повреждающего действия поступивших в организм радионуклидов лежит передача энергии при их распаде тканям-мишеням. В отличие от лучевой болезни в результате внешнего гамма-облучения для таких поражений характерны слабая выраженность первичной реакции, раннее появление нарушения функции критических органов, медленное течение восстановительных процессов, более выраженные отдаленные последствия. Особенно чувствительны к действию радиации развивающиеся зародыши и плоды млекопитающих и человека. Среди основных следствий такого воздействия — нарушения в расположении и строении зубов. Рядом авторов проводилось изучение влияния малых доз ионизирующей радиации на одонтогенез у животных в эксперименте. При исследовании гистологических препаратов плодов и новорожденных крыс установлено, что малые дозы ионизирующей радиации значительно угнетают пролиферативную активность клеток зубных зачатков и приводят к уменьшению площади эмалевого органа. Описаны деструктивные изменения базальной мембраны, зубной пластинки, снижение клеточной дифференцировки, что приводит к уменьшению количества слоев, вакуолизации, дисконфлексации клеток, формированию кист, изменению формы и структуры зубных зачатков в целом. Другими авторами представлены изменения, возникающие в тканях зубов, периодонта и челюстных костей после получения кратковременной нагрузки высокими дозами ионизирующего излучения вследствие радиотерапии злокачественных новообразований головы и шеи. У пациентов, облученных в детском возрасте (от 1 года до 16 лет), в 70% случаев в последующем обнаруживались отклонения в одонтогенезе: гиподонтия, микродонтия, гипоплазия эмали и нарушение роста корней зубов. Считается, что оценить состояние зубов после радиотерапии у детей сложно. Последствия облучения могут проявляться и спустя длительное время, потому что развитие и минерализация зубов продолжаются несколько лет. При взрыве реактора на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 года, во внешнюю среду было выброшено огромное количество радиоактивных продуктов. В выбросе были представлены радиоактивный йод и все радионуклиды продуктов деления, а также трансурановые элементы. На формирование радиационной обстановки повлиял длительный период выброса радионуклидов из реактора, который продолжался несколько лет. Выпавшие радионуклиды стали источником длительного внешнего и внутреннего облучения населения обширного региона. Установлено, что во всех странах с развитой атомной индустрией, где проводились исследования (США, Германии, Великобритании, Франции), содержание стронция-90, накапливающегося в костях и зубах у детей, проживающих вблизи расположения атомных реакторов, заметно растет. Известно, например, что средний уровень стронция-90 в молочных зубах, собранных от 6000 детей в Германии после 1992 года, оказался в 10 раз выше, чем в зубах детей, родившихся до 1986 года. Изучению изменений, возникающих в тканях зубов и слизистой оболочки полости

рта вследствие пролонгированного воздействия малых доз радиации, посвящены работы многих исследователей в России, Белоруссии, Украине [12,14,15].

За период 1993–1996 гг. в Белоруссии обследован 1051 ребенок в возрасте 3–14 лет. Во всех возрастных группах выявлена высокая распространенность и интенсивность кариеса зубов, независимо от степени загрязнения территории радионуклидами. У 3-летних детей кариес отмечен в 65,7–79,3% случаев; у 6-летних — в 10,2–20,7%. Наиболее высокие показатели интенсивности кариеса ( $6,28 \pm 0,61$ – $7,41 \pm 0,51$ ) отмечены у детей в возрасте 6 лет. Кроме того, у этих детей отмечались изменения состояния слизистой оболочки полости рта, проявляющиеся в виде петехий, геморрагий, усиления сосудистого рисунка, бледности, ссадин, высыпаний по типу афт. Со стороны красной каймы губ наблюдались шелушение, сухость, трещины, заеды. Для выяснения роли возрастного фактора в возникновении изменений слизистой оболочки полости рта и красной каймы губ был проведен сравнительный анализ результатов исследования у детей разных возрастных групп, проживающих на наиболее загрязненных и «чистых» территориях. Частота встречаемости различных патологических изменений указанной области была значительно выше у детей из загрязненных районов. Изменения были более выраженными у детей младших возрастных групп. Анализ результатов исследования состояния периодонта показал, что значение комплексного периодонтального (КПИ) и папиллярно-маргинально-альвеолярного (РМА) индексов выше у детей, проживающих на наиболее загрязненных территориях. Показатели КПИ свидетельствуют о наличии риска возникновения заболеваний периодонта. Достоверные различия показателей РМА индекса ( $p < 0,001$ ) указывают на более выраженное воспаление у детей, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях. По мнению большинства исследователей, в патогенезе стоматологических заболеваний ведущая роль принадлежит снижению уровня местных иммунных факторов защиты полости рта — лизоцима, секреторных и сывороточных иммуноглобулинов А ротовой жидкости. Выявлены особенности иммунного статуса у детей, относящихся к различным группам наблюдения, в зависимости от характера радиационного воздействия в отдаленные сроки после аварии на ЧАЭС, определена возможная роль этих нарушений в развитии хронической соматической патологии. Одним из основных путей реализации повреждающего действия радиации является интенсификация свободно-радикальных процессов, течение которых может иметь длительный латентный период. Перекисное окисление липидов служит одним из главных источников свободных радикалов. Для изучения свободно-радикальных процессов в организме и функции антиоксидантных систем весьма перспективно исследование слюны как наиболее доступной для анализа биологической жидкости организма. В литературе появились работы по изучению антиоксидантной активности слюны при хроническом рецидивирующем афтозном стоматите, системной гипоплазии эмали зубов, хроническом генерализованном пародонтите. Так, у детей с врожденной и наследственной патологией выявлялось достоверное повышение в слюне уровня продуктов анаэробного гликолиза (лактата, пирувата и лактатдегидрогеназы), который имел выраженную положительную корреляцию с индексом КПУ, и признаки активации процессов пероксидации в слюне (повышение уровня фосфолипаз А и С, перекисей и липидов) [13]. В то же время проблема свободно-радикальных процессов и антиоксидантной защиты в слюне при радиационном воздействии остается неизученной. Заслуживает внимания исследование, в котором было установлено значительное снижение скорости секреции слюны у детей, перенесших тотальное облучение тела. В работах ряда авторов подчеркивается важность изучения факторов индивидуальной радиочувствительности при исследовании показателей общесоматической заболеваемости

населения регионов, подвергшихся радиационному загрязнению в результате аварии на ЧАЭС. При хроническом воздействии малых доз радиации возрастающая нагрузка приводит к дезадаптации с последующим возможным формированием радиационно-индуцированных заболеваний и патологических соматических состояний. Для характеристики гиперчувствительности к воздействию малых доз радиации выделены группы маркеров, определяющих глубину и выраженность поражения. Определение соматических мутаций и хромосомных aberrаций позволяет установить дозовую нагрузку действовавшего агента. Исследования выявили у детей постоянную высокую чувствительность генетического материала лимфоцитов крови, особенно у подвергшихся облучению внутриутробно или в препубертатный и пубертатный периоды, что определяло особенности формирования у них патологических состояний и заболеваний. При анализе стоматологической заболеваемости населения регионов, подвергшихся радиационному загрязнению в результате аварии на ЧАЭС, установлено, что необходимо учитывать не только степень контаминации почв зоны проживания радионуклидами, но и факторы индивидуальной радиочувствительности, одним из которых при стоматологической заболеваемости является возраст пациента [10, 11].

Сегодня в комплексе экологических проблем Кыргызстана на первое место выдвигается проблема радиоактивных и токсичных отходов. Так как Кыргызстан был крупнейшим производителем урана и тория для бывшего СССР. Вследствие неэффективной добычи и нерациональной переработки урановых руд на его территории остались 35 радиоактивных хвостохранилищ и 37 отвалов с общим объемом более 130 млн.м<sup>3</sup>. Также для хранения урановые отходы привозили из других стран: Германия, Чехия, Словакия, Болгария, Китай и Таджикистана. В ведении МЧС КР находятся 60 объектов, в том числе 33 хвостохранилища и 27 горных отвалов, с общим объемом 11,540 млн. м<sup>3</sup> (5,840 млн м<sup>3</sup>-радиоактивные, 5,7 млн м<sup>3</sup> – токсичные), остальные в ведении действующих предприятий. Их суммарная радиоактивность более 90 тыс. кюри. Которые требуют постоянного вмешательства по их надлежащему безопасному содержанию. Наряду с хвостохранилищами на территории республики накоплено огромное количество отвалов горных пород и некондиционных руд, подверженных перемещению ветром, водой и гравитационными силами. Большая часть хвостохранилищ осталась без технического наблюдения и контроля в течении длительного времени после распада СССР. Ситуация усугубляется тем фактом, что большинство хвостохранилищ находятся в районах высокой сейсмической активности и оползней, в местах селей и паводков, на участках с близкими залеганием грунтовых вод [8, 9].

Все эти объекты самым негативным образом влияют на состояние окружающей среды и здоровья человека. Учитывая, что Кыргызстан является страной первого ледникового стока, любые чрезвычайные ситуации (сели, паводки, оползни, землетрясения) в районах хвостохранилищ ставят под угрозу экологической безопасности всего Центрально-Азиатского региона, находящегося вниз по течению.

Эта проблема требует особого внимания с точки зрения предотвращения рисков и реализации превентивных мер помощи людям, живущим в населенных пунктах, расположенных вблизи хвостохранилищ и опасных отходов производств.

Несмотря на нормативно законодательную базу и усилия Правительства КР, вопросы экологической безопасности на юге страны еще не решены, одним из них являются проблемы с урановыми хвостохранилищами в Джалал-Абадской области: город Майлуу-Суу, поселки Шекафтар и Сумсар, которые находятся вблизи населенных пунктов, рек, где существует опасность схода оползней и селей. Хранилища и захоронения отходов находятся в аварийном состоянии.

По данным МЧС на территории города Майлуу-Суу расположены 23 хвостохранилища (общий объем отходов - 2 млн м<sup>3</sup>) и 13 горных отвалов (общий объем отходов 1.1млн м<sup>3</sup>) с радиоактивными отходами уранового производства. Всего 36 пунктов захоронений в городе Майлуу-Суу, содержащих элементы урана, в горных отвалах радиоактивных горных пород, тяжелые металлы и цианид.

В советское время, годы эксплуатации 1946-1968 гг, эти места были центрами добычи и переработке урановой руды в 1960-х годы шахты закрылись, урановые отходы выработанные во время производства, закопали в хвостохранилищах, а пустые породы свалили кучами рядом с шахтами, могильники возведенные 60-х годах, пришли в негодность, это касается дамб, которые были должны защищать от проникновения воды. В Майлуу-Суу остаются шахты, промышленные площадки горно-химических комбинатов, относящиеся к бывшим урановым производствам, а также горные отвалы и хвостохранилища, которые оказывают негативное влияние на здоровье человека и состояние окружающей среды. При проведенном мониторинг состояние здоровья населения живущих вблизи от хвостохранилищ, данные показывают, что установлены различные побочные действия от повышенного радиационного фона, накопления урана в костном мозге, костях и в зубах, что имеет негативные последствия на здоровье взрослых и детей [6,7,10].

В Чаткальском районе в поселках Сумсар и Шакафтар находятся открытые хвостохранилища 1946-1967 гг. на месте поселка Шакафтар была открыта шахта по добыче урана (8 горных отвалов с объемом 0,3млн м<sup>3</sup> и 6 шахт с радиоактивными отходами уранового производства). В селе Сумсар в 1952-1977гг работала шахта по добыче свинцовой руды, отвалы расположены в непосредственной близости к жилым домам и школе. Отвалы не рекультивированы, отсутствие растительности на поверхности способствует развитию ветровой эрозии и поверхностному смыву материала отвалов, и разносу на территорию села. Хвостохранилища и отвалы расположенные возле рек являются самыми опасными, так как попадая в реку они дальше разносятся по местности. Люди, животные употребляют воду, также происходит загрязнение почвы и грунтовых вод.

Эти данные подтверждаются полученными результатами математического моделирования процессов распространения радиоактивных веществ и токсичных отходов [3].

Особенностью радиационного поражения территории Майлуу-Суу, поселков Шакафтар и Сумсар является наличие больших накопленных доз, при невысокой интенсивности облучения, сочетающееся с комплексным техно-антропогенным загрязнением отдельных зон региона различными химическими соединениями. Именно это комплексное воздействие на население может иметь значимые следовые последствия для поколений, не имевших прямого взаимодействия со всем комплексом поражающих факторов. Как правило, эти последствия выражаются в ослаблении приспособительных реакций организма и, как следствие, в возникновении более выраженных нарушений при течении обычных заболеваний.

Важно отметить, что в условиях статического напряжения человеческий организм теряет сопротивляемость к внешним воздействиям, связанной с изменением экологической обстановки и утрачивает способность оперативного реагирования при изменении ситуации. Ю. Либих сформулировал это положение в виде «закона минимума», определяющего, что выносливость экосистемы или конкретного организма определяется самым слабым звеном в цепи их экологических потребностей, при этом снижение количества или качества экологических факторов ниже необходимого минимума ведет к гибели организма или деструкции экосистемы [4].

### Выводы:

1. Анализ данных литератур показал, что большинство работ посвящено изучению клинических проявлений в результате влияния высокой ионизирующей радиации на нарушение одонтогенеза у детей;

2. Знание которых является важным для разработки мероприятий по профилактике и лечению стоматологической патологии у детей, находящихся в условиях постоянного действия малых доз радиации и токсических отходов. Стоматологическая заболеваемость населения в радиационно-токсически загрязненных регионах имеет системный характер, включающий формирование врожденных зубных аномалий, нарушение иммунной защиты с проявлением снижения местного иммунитета, что обуславливает высокую распространенность заболеваний полости рта;

3. Речь идет в особенности о специфической для южного региона Кыргызстана эколого-гигиенической обстановке. Особый неблагоприятный характер гигиенических факторов связан с тем, что их влияние происходит на фоне ретроспективного радиационного токсического воздействия на популяцию южного региона Кыргызской Республики, в результате чего каждый из этих факторов и их комбинация могут оказывать более выраженное воздействие на функциональное состояние здоровья человека, в том числе на состояние полости рта.

### Список литературы:

1. **Айдаралиев, Б.Р.** Радиационная безопасность населения и территорий Кыргызской Республики [Текст] / Б.Р. Айдаралиев и др. - Бишкек: КРСУ. - 2016. - 192 с.
2. **Акматова, Р. Э.** Проблемы хвостохранилищ Кыргызстана (на примере Майлуу-Суу) [Текст] / Р. Э. Акматова, Д. З. Рыскулова // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина. - Бишкек: КНАУ, 2017. - Т. 45, № 4. - С. 167–171.
3. **Арпентьева, М. Р.** Последствия радиационных катастроф: модели осмысления [Текст] / М. Р. Арпентьева // Гуманитарные проблемы военного дела. - 2019. - Т. 19, № 2. - С. 12–20.
4. **Дияковская, А. В.** Влияние радиации на человека и окружающую среду [Текст] / А. В. Дияковская, Л. Р. Телекова // Наука, образование и культура. - 2018. - Т. 31, № 7. - С. 5–7.
5. **Мельниченко, Э.М.** Некоторые аспекты состояния стоматологического статуса детей после аварии на ЧАЭС [Текст] / [Э.М. Мельниченко, К.А. Горбачева, А.И. Яцук и др.] // Достижения медицинской науки Беларуси. - Минск, 1997. - 89 с.
6. **Суранова, Г.Ж.** Анализ клинико-эпидемиологических показателей облитерирующего атеросклероза сосудов нижних конечностей у пациентов, проживающих в зоне урановых хвостохранилищ [Текст] / Г.Ж. Суранова, Р.Р. Тухватшин // Радиация и риск (Бюллетень Национального радиационно-эпидемиологического регистра). - 2021. - Т. 30, № 2. - С. 146–157.
7. **Тойчуева, Г.Р.** Влияние содержания урана и тория в плаценте на развитие врожденных патологий у новорожденных детей [Текст] / [Г.Р. Тойчуева, Р.М. Тойчуев, К.Ш. Сакибаев, Э.Т. Тостоков] // Химическая безопасность. - 2021. - Т. 5, № 2. - С. 210–239.
8. **Токтомурадова, Н.С.** Экологическое состояние хвостохранилищ Юга Кыргызстана [Текст] / Н.С. Токтомурадова // Вестник Кыргызского Национального Университета им Ж. Баласагына. - 2018. - Т. 96, № 4. - С. 118–124.
9. **Тургунбаева, А.М.** Влияние загрязнения, вызванного радиационным излучением урана, на минеральное питание растений вида *artemisia dracuncululus* [Текст] / А. М. Тургунбаева, Д. Илхан, И.О. Ибрахим // Молодой ученый. - 2018. - Т. 236, № 50. - С. 77–83.
10. **Тухватшин, Р.Р.** Оценка влияния на здоровье человека экологических факторов урановых хвостохранилищ [Текст] / Р.Р. Тухватшин, А.Р. Раимжанов, А.А. Исупова // Вестник КРСУ. - 2018. - № 4. - С. 87–89.
11. **Чешко, Н.Н.** Влияние малых доз ионизирующей радиации на микроскопические и морфометрические характеристики зубных зачатков у плодов крыс [Текст] / Н. Н. Чешко // Стоматолог. - Минск, 2020. - № 1 (36). - 87 с.
12. Чернобыльская катастрофа. Итоги и проблемы преодоления ее последствий в России 1986—2001. Российский национальный доклад. - Москва, 2001. - 48 с.

13. **Beighton, D.** Association between dietary intake, dental caries experience and salivary bacterial levels in English schoolchildren [Текст] / D.Beighton, A.Adamson, A. Rugg-Gunn. - Arch Oral Biol, 1999.- 41.- Pp. 271 - 280.
14. **Edwards, A.** Biological estimates of dose to inhabitants of Belarus and Ukraine following the Chernobyl accident [Текст] / A. Edwards, P.Voisin, I. Sorokine-Durm. - Radiation Protection Dosimetry, 2004.- Pp. 211- 219.
15. **Cuddihy, R.G.** Characteristics of radioactive particles released from the Chernobyl nuclear reactor [Текст] / [R.G. Cuddihy, G.L.Finch, D.I.Newton et al.]. - Environ Sci Technol, 1989. - Pp. 89 - 95.

Поступила в редакцию: 18.01.2024 г.