



УДК 61:55; 551.242.23

Г.И. Рудько

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ГЕОЛОГИИ КАК НОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ В НАУКЕ

Медицинская геология – новое научное направление в геологии, изучающее механизм и динамику взаимодействия геологической среды и человека, результат этого взаимодействия (здоровье и жизнь человека с точки зрения влияния на него геологических процессов), а также обратные связи (техногенное воздействие человека на геологическую и смежную среду). Здоровье человека – это его нормальное физическое состояние и оптимальные психоэмоциональные факторы и зависит от масштабов развития природных, техноприродных, техногенных опасных геологических процессов эндогенного и экзогенного генезиса.

Введение

Геологическая среда является минеральной основой биосферы (все ландшафтно–геохимические комплексы и их трансформация в результате техногенной деятельности), основным поставщиком энергетических ресурсов (добыча различных полезных ископаемых) и литосферным пространством для строительства инженерных сооружений и коммуникаций.

Современный этап развития человечества характеризуется активным вмешательством человека в окружающую среду. Появление новых технологий, производств, улучшение благосостояния населения, повышение комфортности, интенсивное ведение сельского хозяйства связаны с растущим использованием химических соединений, физических и биотических факторов. По подсчетам специалистов, сегодня в окружающей среде находится 60–70 тысяч разнообразных химических веществ и ежегодно добавляется около тысячи новых. Накопление токсичных и канцерогенных соединений связано с негативными последствиями для всего живого, для стабильности экосистем, является главным фактором, вызывающим многочисленные патологии у человека. Геологическая среда как минеральная основа биосферы во многом определяет характер, масштабы и специализацию влияния на здоровье человека. Итак, геологическая среда может быть либо естественным фоном, либо активным фактором этого влияния, что изучается различными естественными науками [7].

Научное направление на стыке этих наук зарождалось в древности, а в наши дни получило название «медицинская геология». Сегодня она переживает второе рождение. Медицинская геология изучает влияние геологических объектов природного (породы, руды, минералы, продукты эрозии, воды, вулканическая деятельность и др.) и техногенного происхождения (продукты переработки рудного и нерудного минерального сырья, сплавы, строительные материалы и др.), геологических процессов и явлений на здоровье людей и животных, состояние растений. Изучает она и обстоятельства, при которых такое воздействие становится возможным.

Медицинская геология – стратегически значимая, социально ориентированная дисциплина. Изучение обстоятельств и факторов влияния геологических объектов, процессов на здоровье людей позволяет разрабатывать предотвращающие и лечебно-профилактические меры, необходимые для успешного решения текущих и планирования перспективных задач экономики хозяйствования, воплощения в жизнь различных социальных проектов, основой которых являются интересы всех слоев населения. Развитие этого направления возможно только при условии свободного доступа к медицин-



ской и геологической информации любого уровня и обсуждения путей решения социальных, экологических и медицинских проблем.

Один из первых примеров из медицинской геологии привел Марко Поло (1254–1324). В 1271 г. он совершил конную поездку в Китай. Однако через некоторое время лошади, привезенные ним из Европы, погибли. Марко Поло описал симптомы заболевания животных, которое, как выяснилось впоследствии, было обусловлено высоким содержанием селена в почве, что вызвало хроническую интоксикацию и гибель животных [9].

В начале XX века новое заболевание зарегистрировано на северо-востоке Китая в провинции Кешан, которое позже было названо болезнью Кешана (эндемическая кардиомиопатия). Оно заключалось в поражении сердечной мышцы и развитии сердечной недостаточности. В 1960 г. специалисты предположили, что заболевание связано с воздействием окружающей среды, через 10 лет эта гипотеза подтвердилась. Выяснилось, что болезнь встречается в местностях с низкой концентрацией селена в почве и грунтовых водах. В случае компенсации в организме дефицита селена симптомы заболевания полностью исчезали, она также имела профилактическое действие.

Другим примером патологии геомедицинского происхождения является болезнь Кашина-Бека, известная еще древним китайским медикам (эндемический остеоартрит). Заболевание обнаружено в Китае в XVI веке. Впервые его описал русский врач Н. И. Кашин (1825–1872). Начальными симптомами этой патологии были отек и боль в суставах, атрофия мышц. Далее утолщались проксимальные межфаланговые суставы кистей, локтевых и голеностопных суставов при полной сохранности функций или незначительного их ограничения. У тяжелобольных заметно деформировались многие суставы с развитием контрактур, поясничного лордоза и «утиной» походки изза поражения тазобедренных суставов, а также короткопалость и низкорослость. Болезнь поражала в основном детей 6–13 лет [9]. Болезнь Кашина-Бека попадалась исключительно среди сельских жителей, хотя зафиксированы случаи заболевания населения, которое потребляло продукты питания из эндемических районов. Точное количество больных не установлено, однако приблизительно оно оценено в 1–3 млн человек. Причиной патологии было низкое содержание селена в почве.

Следовательно, медицинская геология изучает не только механизм и динамику взаимодействия геологической среды и человека, но и результат этого взаимодействия (здоровье и жизнь человека с точки зрения влияния на него геологических процессов), обратные связи (техногенное воздействие человека на геологическую и смежную среду). Здоровье человека – это его нормальное физическое состояние и оптимальные психоэмоциональные факторы.

Человек и его здоровье. Факторы влияния на здоровье населения

Эволюция обеспечила человеческий организм высокими резервами устойчивости и надежности, которые обусловлены взаимодействием всех систем, целостностью, способностью к адаптации и компенсации во всех звеньях, а также состоянием относительной динамической стабильности.

В результате бурной трудовой деятельности человек на рубеже веков достиг огромных успехов в преобразовании окружающего мира. Однако достижения в области науки, техники, производства в процессе создания комфортных условий жизни привели к возникновению новых видов опасности, деградации резервов организма и здоровья человека.



Вся жизнь человека проходит в непрерывной связи с внешней средой, поэтому его здоровье нельзя рассматривать как нечто независимое, автономное. Оно является результатом действия природных, антропогенных, социальных факторов и отражает динамическое равновесие между организмом и средой его обитания.

Человек на взаимодействие с окружающей средой реагирует индивидуально с помощью физиологических реакций. В силу общих соматических свойств физиологического приспособления организм может адаптироваться или выработать иммунитет к разным внешним факторам. Все люди способны проявлять необходимую пластичность реакций в ответ на изменения внешних условий. Адаптация помогает поддерживать устойчивым внутреннюю среду организма, когда параметры отдельных факторов окружающей среды выходят за пределы оптимальных. Адаптация зависит от силы воздействия факторов окружающей среды и индивидуальной реактивности организма. Критерием степени адаптации является сохранение гомеостаза независимо от продолжительности воздействия фактора, к которому сформировалась адаптация.

Причиной нарушения нормальной жизнедеятельности организма и возникновения патологического процесса могут быть абиотические (свойства неживой природы) факторы окружающей среды. Очевидна связь географического распределения ряда заболеваний, связанных с климатическо-географическими зонами, высотой местности, интенсивностью излучения, перемещением воздушных масс, атмосферным давлением, влажностью воздуха и т.п.

На здоровье человека влияет биотический (свойства живой природы) компонент окружающей среды в виде продуктов метаболизма растений и микроорганизмов, патогенных микроорганизмов (вирусы, бактерии, грибы и др.), ядовитых веществ, насекомых, опасных для человека животных.

Патологические состояния человека могут быть связаны с антропогенными факторами загрязнения окружающей среды: воздух, почва, вода, продукты промышленного производства. Сюда также относится патология, связанная с биологическими загрязнениями от животноводства, производства продуктов микробиологического синтеза (кормовые дрожжи, аминокислоты, ферментные препараты, антибиотики и др.).

Не менее угрожающим для человека является антропогенное загрязнение природной среды. Химическое, радиоактивное, бактериологическое загрязнение воздуха, воды, почвы, продуктов питания, а также шум, вибрация, электромагнитные поля, ионизирующее излучение и т.д. вызывают в организме человека тяжелые патологические явления, глубокие генетические изменения. Это приводит к резкому увеличению заболеваний, преждевременному старению и смерти, рождению неполноценных детей. Вследствие воздействия негативных факторов окружающей среды на организм человека возникают такие заболевания как сердечнососудистые, онкологические, дистрофические изменения, аллергия, сахарный диабет, гормональные дисфункции, нарушения развития плода, поражения наследственного аппарата клетки.

Если организм человека рассматривать как биомеханическую и биохимическую систему, то собственно влияние компонентов геологической среды и обуславливает состояние его здоровья. Здоровье человека и его жизнь зависят также от масштабов развития природных, техноприродных, техногенных опасных геологических процессов эндогенного и экзогенного генезиса.

Условия взаимодействия человека как биологической системы с геологической средой проанализированы в следующих основных направлениях:



- подземная и поверхностная гидросфера, что являются источником воздействия на организм человека при потреблении питьевой воды, вызывают более 80 % болезней;
- ландшафтная сфера, которая является индикатором влияния определенных химических элементов, в том числе относительно функционирования систем почва – растение – организм человека, почва – растение – животное – организм человека и т.д.;
- геофизическая сфера, которая является результатом глобальных, региональных и локальных трансформаций, что определяют для любой территории формирование электромагнитных полей, радиационной обстановки и т.д. и под действием которых человек сейчас находится постоянно.

Издавна некоторые заболевания человека и животных связывали с определенными географическими областями. В китайских медицинских рукописях, написанных за 3000 лет до н.э., указаны аналогичные причины отдельных заболеваний домашнего скота. Гиппократ более 2400 лет назад приводил подобные примеры, связанные с патологией человека. Сегодня именно медицинская геология обобщает и изучает такие факты.

Отдельно выделяют фактор влияния на здоровье человека химического состава питьевой воды, поскольку его организм на 80 % состоит из воды. Ухудшение качества воды вызывает целый ряд болезней, а в некоторых случаях – определяет продолжительность жизни человека, развитие заболеваний. Подсчитано, что в организм человека с водой за 25 лет поступает 109 кг хлора, 25 кг нитратов, 500 г алюминия, 3 кг железа, 1 л бензина, 27 г бора.

С геодинамическими процессами связано формирование геопатогенных, узколинейных зон, которые, пересекаясь между собой, образуют ряд сеток (например, сетку Хартмана). Этот феномен хотя и не исследован полностью, однако имеет под собой реальную основу, что позволяет прогнозировать такие зоны и минимизировать их негативное воздействие на здоровье человека.

Геохимические ландшафты как объект воздействия на здоровье человека

Геохимия ландшафтов изучает механизмы дифференциации геохимического поля геологической среды. Внешние факторы миграции химических элементов систематизированы в таксономической классификации геохимических ландшафтов.

Геохимическое поле ландшафта как сложный результат взаимосвязи всех видов миграции довольно редко отражает закономерности влияния какого-то одного фактора миграции среди большого числа внешних или внутренних. На этом сложном пути очевидное часто не согласуется с теорией, а теория лишь частично подтверждается результатами исследований. В то же время ландшафтно-геохимические принципы пространственной систематизации экосистем являются реальностью, что позволяет отделить известные закономерности геохимической миграции от новых, неисследованных факторов распределения химических элементов на каждой отдельной территории.

Широкий круг современных медицинских и экологических проблем окружающей среды обусловленный геохимическим состоянием атмосферного воздуха, вод, почв, биоценозов. В Украине изучением динамики химического состава и опасности составляющих окружающей среды занимаются службы Государственного мониторинга в соответствии с утвержденными инструкциями и методиками. В этих пределах прогнозирования ситуаций и уровни опасности не дифференцированы даже относительно главных факторов и закономерностей геохимической миграции.

Ландшафтно-геохимическое строение территории – важный фактор оценки и прогнозирования состояния биоценозов, в частности здоровья населения. Ландшафт-



ное разнообразие каждой территории связано с систематикой факторов формирования ландшафтов и особенностями физико-географического районирования. Горизонтальную и вертикальную неоднородность ландшафтных компонентов и факторов обобщает их классификация и типология. Например, типы ландшафтов, классы ландшафтов, виды ландшафтов [1].

Выбор критериев экологической опасности в практике геоэкологических исследований довольно часто является необоснованным и формальным. Например, не учитывают зональные ландшафтные особенности при применении предельно допустимых концентраций, предельно допустимых выбросов, площадей санитарных зон, зон экологической опасности. Оценка экологического состояния территории может основываться только на одном-двух моноэлементных параметрах, например содержание свинца в верхнем слое почвы.

Заболеваемость населения является интегрированным показателем влияния окружающей среды на здоровье человека при биогеохимических исследованиях и конечным результатом качества соответствующих биогеохимических цепей. Региональные биогеохимические исследования содержания микроэлементов до сих пор касались лишь наиболее изученных эндемиков щитовидной железы и кариеса, пространственно обусловленных недостатком йода и фтора в природных питьевых водах.

За последнее десятилетие были проанализированы комплексные пространственные взаимосвязи заболеваемости населения Украины с микроэлементным составом почв и ландшафтно-геохимическим строением территории государства [2–4]. Были выявлены новые биогеохимические субрегионы, исследованы ландшафтно-геохимические условия их формирования. Медико-геохимический анализ территорий субрегионов Украины проведен на основании официальных материалов многолетней распространенности заболеваний среди детей в возрасте до 14 лет. Данные медицинской статистики за период 1985–2000 гг. подготовлены Центром медицинской статистики МЗ Украины по отдельным заболеваниям возможной эндемичной природы: общей и железодефицитной анемии, нефритов, сахарного диабета, гепатита. С учетом уровня обобщения данных медицинской статистики в пределах административных областей Украины эколого-геохимические данные опробования почв были обобщены по соединенным территориям.

Территории биогеохимических субрегионов Co, Mo, Mn характеризовались преобладанием в структуре геохимического поля почв административной области недостатка указанных эссенциальных микроэлементов (на уровне 60–100 % проб статистической выборки) по территориальной повышенной распространенности соответствующих эндемических заболеваний – анемий, нефритов, гепатита.

Интенсивность регионального загрязнения компонентов ландшафтов резко снижается в ряду: поверхностные воды – почвы – донные отложения. Для большинства ландшафтов геохимическое рассеивание или накопление Ba, Te, Mn, Ni, Zn в почве и донных отложениях сопряженное с накоплением тяжелых металлов в поверхностных водах. Уровень линейной корреляции экологической опасности и загрязнения компонентов геохимических ландшафтов снижается в направлении от лесостепных и степных ландшафтов до лесных равнинных и горных.

Недостаток и избыток кобальта, молибдена, марганца, цинка, меди, стронция в почвах обусловлены типом и классом геохимических ландшафтов, а именно: коэффициентом ионной силы поверхностных вод (КИС) и типоморфными макроэлементами геохимической миграции.



Итак, сочетание природных и антропогенных факторов формирования ландшафтов создает определенную дифференциацию геохимического поля среды и соответствующие его медико-экологические особенности.

Влияние гидросферы на здоровье человека

Качество воды имеет большое значение для здоровья населения. Проблема питьевой воды с каждым годом становится все острее. Для Украины является фактом, что вода, прошедшая по водопроводах, теряет значительную часть своих природных свойств. Вопрос решается путем поставки потребителю естественной, необработанной, пресной бутилированной воды, добываемой непосредственно из источников, колодцев, скважин с природной водой хорошего питьевого качества [5].

В наибольшей степени на организм влияет питьевая вода. С ее экологическим неблагополучием связывают многие заболевания человека.

Организм человека контактирует с составляющими гидросферы через верхние дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт и кожу.

Верхние дыхательные пути – наименее изучены. Механизм действия заключается в том, что в насыщенном водяным паром воздухе (туман, смог) в мельчайших каплях воды растворяются различные токсичные примеси и газы. Альвеолы легких имеют огромную всасывающую поверхность, поэтому вредные примеси влияют прежде всего на этот орган и обуславливают его патологию. Через большой круг кровообращения они попадают внутрь организма. При этом обминается мощнейший фильтр человеческого организма, где происходит детоксикация ксенобиотиков – печень.

Желудочно-кишечный тракт. Значительная часть воды, поступающей в организм в свободном состоянии, всасывается в двенадцатиперстной кишке, тощей кишке и желудке. При неудовлетворительном качестве воды в источниках водоснабжения прежде всего поражается желудочно-кишечный тракт, что вызывает развитие гастроэнтеритом.

Кожный покров. Во время купания кожа человека тесно контактирует с водой, поэтому в экологически неблагополучных водоемах в организм человека могут попасть простейшие, бактерии, гельминты и насекомые, которые живут и размножаются в водной среде, и могут вызвать заражение.

Согласно классификации ВОЗ, существует пять групп заболеваний, связанных с экологическим состоянием гидросферы: от зараженной воды (тиф, холера, дизентерия, полиомиелит, гепатит); кожи и слизистых оболочек (трахома, проказа); вызванные моллюсками (шистосомоз, ришта); вызванные насекомыми, которые живут и размножаются в воде (малярия, желтая лихорадка); от загрязненной воды [5].

Механизмы нейро- и нефротоксичности. С питьевой водой в организм человека могут попадать многочисленные ксенобиотики, в частности те, которые нарушают деятельность нервной и выделительной систем. Нейротоксичность – это способность химических веществ нарушать структуру и функции нервной системы. Такое действие характерно большинству известных веществ, поэтому практически любая острая интоксикация той или иной степенью сопровождается нарушениями функции нервной системы.

Патология, развивающаяся в организме человека, является следствием влияния ксенобиотиков на возбудимые мембраны, механизмы передачи нервного импульса в синапсах, пластический и энергетический обмен (гипоксия, ишемия) в нервной ткани. В наибольшей степени нарушения энергетического обмена сказывается на состоянии



нейронов, имеющих высокие уровни потребления кислорода и синтеза макроэргов. Нейротоксический эффект может проявляться в форме нарушений моторных, сенсорных функций, эмоционального статуса, памяти, способности к обучению. Часто нарушаются зрение, слух, тактильная и болевая чувствительность и т.д. Сенсомоторные изменения приводят к появлению мышечной слабости, парезов, паралича.

В большинстве стран мира существует перечень основных загрязняющих веществ, способных оказывать неблагоприятное влияние на организм человека и содержание которых в воде нормируется. Их перечень и допустимые концентрации существенно различаются. В Украине основным документом, регламентирующим содержание вредных компонентов в воде, является Санитарные правила и нормы «Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения». В нем указано нормативно допустимое содержание ксенобиотиков в питьевой воде.

Другим аспектом, привлекающим внимание специалистов, является специфика химического состава подземных вод Бучацкого водоносного горизонта в районе и в пределах г. Миргород. По результатам многолетних наблюдений химический состав подземных вод г. Миргород является определяющим фактором, который потенциально может влиять на состояние здоровья населения.

По физическим свойствам вода Бучацкого горизонта чистая, без осадка, цветность 0 баллов, прозрачная (30 см и более), без запаха. При подогреве имеет солоноватый привкус. Вода очень мягкая, ее твердость колеблется в пределах 0,5–1,5 мг-экв/дм³ при допустимом значении 7 мг-экв/дм³, рН воды в пределах 7,2–8,3 [6].

По содержанию макрокомпонентов вода Бучацкого горизонта в г. Миргород не соответствует требованиям ДержСанПиНа по двум показателям: содержание хлора в ней превышает ПДК в 1,20–1,75 раза, общая минерализация превышает допустимую в 1,48–1,86 раза. По содержанию микроэлементов она не отвечает требованиям ДержСанПиНа по фтору, концентрация которого колеблется в пределах 1,2–4,5 мг/дм³, и железу (0,8–1,1 мг/дм³). Концентрации других микроэлементов находятся в допустимых пределах.

Геофизическая сфера как фактор влияния на здоровье человека

Геофизическая сфера – очень важный аспект воздействия на человека природных и техноприродных факторов в пределах геологической среды.

Основным источником геофизических аномалий является тектоносфера Земли, выраженная в соответствующей тектонической организации геологической среды. Относительно неоднородности геологической среды и особенностей механизма развития геологических процессов в этот перечень включается формирование соответствующих газовых эманаций, подземных вод и т.п. Немаловажное значение имеют геопатогенные зоны, а также другие факторы негативного воздействия на биологические объекты, в том числе на здоровье человека.

Одним из важных факторов влияния на здоровье населения является геофизическая сфера, то есть соответствующие геофизические поля.

Геопатогенные зоны (ГПЗ) – это участки геологической среды, в пределах которых геофизические поля отрицательно влияют на человека и другие биологические объекты. Аномалии геофизических полей связаны с современными геологическими процессами и явлениями, а также с определенными элементами геологических структур, которые преимущественно находятся в геодинамическо-активном состоянии. Ме-



дики, биологи, геологи связывают ГПЗ с геологическими разломами, пересечениями подземных водных потоков и энергетическими сетями Земли: прямоугольными и диагональными.

Физическая сущность геопатогенных зон заключается в воздействии электромагнитных волн импульсного характера, которые формируются в результате разгрузки поля напряженности в пределах зон контакта геоблоков земной коры. Генерируясь по тектоническим трещинам и зонам, формируются геопатогенные зоны.

Сегодня большое внимание уделяют именно негативному влиянию ГПЗ и тектонически нарушенных зон на здоровье и жизнедеятельность человека, животных, растений. Если ГПЗ в основном вызывают именно такое действие, то геодинамические, энергоизлучающие зоны во многих своих проявлениях положительно влияют на биосферу, в частности на человека.

Сейчас существование таких сеток подвергается обоснованной критике. Ведь они не согласуются с диагональной сеткой разрывных нарушений, с геофизическими аномалиями, и поэтому практически сложно, а порой и невозможно объяснить механизм их воздействия на биологические объекты.

Сложность исследований ГПЗ заключается в том, что эта проблема находится на стыке многих наук: геологии, геофизики, геохимии, биохимии, экологии, медицины и т.д., что требует координации значительных усилий во многих направлениях. Исключительно важен и социальный аспект проблемы, поскольку она напрямую связана со здоровьем человека. Длительное пребывание человека в ГПЗ (место отдыха, рабочее место) неизбежно приводит к серьезным заболеваниям: онкологическим, рассеянному склерозу, астме, депрессивному состоянию, неврозу и т.д.

Известно, что около 90 % информации мы получаем от электромагнитных полей. Они существуют во всех оболочках Земли, сопровождают многие процессы. Особенно сильно на организмы действуют импульсные электромагнитные поля, в происхождении которых существенную роль играют источники, расположенные в литосфере. Их называют природными импульсными электромагнитными полями Земли (ПИЭМПЗ). Соответствующее название получил и метод их изучения – метод ПИЭМПЗ.

ГПЗ и ТПЗ особенно интересуют ученых в связи с их непосредственным воздействием на здоровье человека, а также на организмы животных и растений.

ТПЗ связаны с искусственными источниками излучения. В последние десятилетия возрос интерес к электромагнитным полям и не только как к основным носителям и источникам информации. Мы привыкли к линиям электропередач, теле- и радиовышек, множества бытовых и производственных электрических приборов, троллейбусных линий, электропоездов и т.д. Это все источники электромагнитных полей. Излучение свойственно и бетону, особенно в высотных зданиях. Суммарная напряженность геофизических полей возросла на 2–5 порядка по сравнению с естественным фоном. Искусственные, техногенные поля накладываются на естественные, вследствие чего суммарная напряженность поля на несколько порядков больше естественного фона. Излучения от искусственных источников распространяется вдоль геологических структур (например, разломов) и может аккумулироваться в определенных местах [6; 8].

Особенно опасными для человека являются места пересечения разломов и водных потоков. Исследованиями в Крыму, Карпатах и других регионах подтверждено, что в породах структур, связанных с разломами, концентрируется напряжение, и они становятся генераторами электромагнитной энергии – ГПЗ. Вместе с этим меняется



много других физических параметров: напряженность электрического и магнитного полей, удельная электропроводность пород, уровень радиоактивного фона и т.п.

Геопатогенные зоны на оползнях имеют ряд специфических особенностей: локальное распространение, нестабильность во времени и пространстве, разнообразное негативное влияние на людей [10]. Выделенные операторами биолокации признаки ГПЗ связаны преимущественно с неустойчивостью территории. Это многочисленные трещины на поверхности и стенах домов, следы солифлюкции, разрушения и осыпания штукатурки и т.п. Размещение ГПЗ и ТПЗ тесно связано с природными и техногенными процессами.

Тектонические движения приводят к возникновению необратимых термодинамических процессов. В результате взаимодействия различных физических полей происходит активный массо- и энергообмен между внутренней и внешней средой. По геодинамических зонах переносится основное количество энергии из космоса и из недр Земли в космос [7].

Биологическое действие ионизирующего излучения – это функциональные и структурные изменения живых организмов, вызванные коротковолновым электромагнитным излучением (рентгеновские, гамма-лучи), потоком частиц атомного происхождения (электроны, протоны, нейтроны, альфа-частицы) или ускоренными ядрами атомов.

Облучение организма – процесс воздействия на организм различных видов излучения (инфракрасного, ультрафиолетового, ионизирующего и др.). Различают внешнее и внутреннее облучение организма. В случае внешнего облучения источник излучения (ртутные лампы, рентгеновские аппараты, ядерные реакторы и т.п.) находится вне облучаемой ткани или организма. Внутреннее облучение организма происходит в случае накопления радиоактивных веществ в клетках, так достигают выборочного их облучения при лучевой терапии. Степень облучения организма зависит от дозы поглощенного излучения [10].

Выявление таких зон является недостаточным для того, чтобы делать однозначные выводы о геопатогенезе. Несмотря на универсальность этого парапсихологического метода, необходимы интерпретация и объяснение с позиций современной науки. Геофизические поля, которые вызывают дискомфорт и тяжелые заболевания, довольно разные: гравитационные, магнитные, электрические, электромагнитные, акустические, тепловые, радиационные. Встречаются аномалии содержания радионуклидов, тяжелых металлов и т.п. Указанные аномалии часто связаны с природными геологическими образованиями. Для большинства веществ известны ПДК и характер воздействия на живые организмы. Однако их влияние зависит от индивидуальных особенностей человека, наследственности и социально-бытовых условий.

Самым простым и эффективным способом защиты от ГПЗ является нахождение вне пределов их распространения или непродолжительное пребывание в них. В региональном плане проектирование и строительство жилых и производственных зданий следует проводить с учетом ГПЗ. Обустраивать места отдыха, рабочие места, расставлять мебель нужно в строгом соответствии с планом ГПЗ.

Итак, экологические задачи, стоящие перед человечеством, рост численности населения, урбанизация территорий, повышение заболеваемости населения требуют особого отношения к здоровью человека в контексте его взаимодействия с геологической средой.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронкевич, С.Д. Инженерно–геохимические аспекты техногенеза / С.Д. Воронкевич // Инженерная геология. – 1984. – № 3. – С. 67–78.
2. Єгорова, Т.М. Екологічна оцінка геохімічних ландшафтів у системі раціонального природокористування України / Т.М. Єгорова // Мінеральні ресурси України. – 2004. – № 2. – С. 33–38.
3. Єгорова, Т.М. Еколого–геохімічні параметри природної безпеки ландшафтів України / Т.М. Єгорова // Вісн. Одес. держ. ун–ту. Сер. Географ. та геолог. науки. – 2003. – Т. 8, вип. 5. – С. 37–46.
4. Єгорова, Т.М. Еколого–геохімічна провінція України з дефіцитом кобальту: Реакції живих організмів на її території / Т.М. Єгорова // Доп. НАН України. – 2002. – № 11. – С. 110–114.
5. Келлер, А.А. Медицинская экология / А.А. Келлер, В.И. Кувакин. – СПб. : Петроградский и К°, 1998. – 256 с.
6. Котляков, В.М. Наука, общество и окружающая среда / В.М. Котляков. – М. : Наука, 1997. – С. 181.
7. Медицинская экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.А. Королев, М.В. Богданов, А.А. Королев [и др.]; под ред. А.А. Королева. – М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.
8. Нейко, Є.М. Медико–геоекологічний аналіз стану довкілля як інструмент оцінки та контролю здоров'я населення / Є.М. Нейко, Г.І. Рудько, Н.І. Смоляр. – Івано–Франківськ : Екор, 2001. – 350 с.
9. Стожаров, А.Н. Медицинская экология / А.Н. Стожаров. – Минск : Вышэйшая шк., 2007. – 368 с.
10. Худолей, В.В. Экологически опасные факторы / В.В. Худолей, И.В. Мизгирев. – СПб. : АОЗТ УПФФ, 1996. – 186 с.

G.I. Rudko. General Provisions of Medical Geology as a New Direction in Science

Medical geology is a new scientific field of geology that studies the mechanism and dynamics of interaction between the geological environment and a human being, the result of this interaction (human health and life from the perspective of the impact that the geological processes) and feedback (man-made human impact on the geological and adjacent environment). Human health is his normal physical status and optimum psycho-emotional factors and depends on the development scope of natural, induced, man-made hazardous geological processes of endogenous and exogenous origin.

Рукапіс паступіў у рэдкалегію 04.10.2011 г.