

29. Sonoanatomy of the lumbar spine of pregnant women at term / B. C. Borges [et al.] // *Reg. Anesth. Pain Med.* — 2009. — Vol. 34, № 6. — P. 581–585.
30. Юрковский, А. М. Некоторые аспекты рентгенодиагностики диспластических изменений элементов позвоночного столба у детей / А. М. Юрковский, Л. П. Галкин // *Проблемы здоровья и экологии.* — 2004. — № 2. — С. 110–113.
31. Determination of inter-spinous process distance in the lumbar spine evaluation of reference population to facilitate detection of severe trauma / P. Neumann [et al.] // *Eur. Spine. J.* — 1999. — Vol. 8. — P. 272–278.
32. The lumbar epidural space in pregnancy: visualization by ultrasonography / T. Grau [et al.] // *Br. J. Anaesthesia.* — 2001. — Vol. 86, № 6. — P. 798–804.
33. Ligamentum flavum thickness in normal and stenotic lumbar spines / A. Janan [et al.] // *Spine.* — 2010. — Vol. 35, Issue 12. — P. 1225–1230.
34. Chokshi, F. H. The «Thickened» Ligamentum Flavum: Is It Buckling or Enlargement? / F. H. Chokshi, R. M. Quencer, W.R.K. Smoker // *Am. J. Neuroradiol.* — 2010. — Vol. 31. — P. 1813–1816.
35. Cohen, S. P. Pathogenesis, diagnosis, and treatment of lumbar zygapophysial (facet) joint pain / S. P. Cohen, S. N. Raja // *Anesthesiology.* — 2007. — Vol. 106. — P. 591–614.
36. Lumbar facet and interfacet shape variation during growth in children from the general population: a three-year follow-up MRI study / Y. M. Masharawi [et al.] // *Spine.* — 2009. — Vol. 34, № 4. — P. 408–412.

Поступила 12.01.2012

УДК 502+614.7]:613.94

**ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЧВЫ
В СТАТУСЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ
(лекция)**

Н. В. Карташева, Л. П. Мамчиц, С. В. Климович

Гомельский государственный медицинский университет

Литосфера, почва — составляющая часть биосферы, замыкает на себе атмосферу, гидросферу и по пищевой цепочке завершает круговорот веществ в природе через живые организмы, в том числе человека. Актуальность проблемы обозначена взаимосвязанностью состояния здоровья населения с биогеохимическими естественными и антропогенными провинциями, качеством сельскохозяйственной продукции и воды. Донозологическая гигиеническая диагностика важна на этапе знаний физико-химических и биологических свойств литосферы, почвы, воды при проведении мероприятий первичной профилактики экологически обусловленных и экологически зависимых заболеваний.

Ключевые слова: литосфера, здоровье, население, профилактика, экологически зависимые и обусловленные заболевания.

**ECOHYGIENIC VALUE OF SOIL FOR POPULATION HEALTH STATUS
(lecture)**

N. V. Kartashiova, L. P. Mamchits, S. V. Klimovich

Gomel State Medical University

Lithosphere, soils are a constituent part of biosphere, which enclose atmosphere, hydrosphere and by the food chain round off the cycle of matter in nature in all organisms including man. The topicality of the problem is emphasized by the interrelation of population health condition and biogeochemical natural and anthropogenic provinces, quality of agricultural productions and water. The prenosological hygienic diagnostics is important at the stage of knowledge about physicochemical and biological properties of lithosphere, soils and water in the conduction of primary prophylactic measures against ecologic associated and endemic diseases.

Key words: health, population, lithosphere (soils), water, prophylactic measures, endemic, related and associated diseases.

Экология — интегративная наука, изучающая взаимодействие всех живых организмов, их сообществ как между собой, так и с окружающей средой, объединяющая биотические факторы с абиотическими [1].

Экологическая медицина — область научной и практической деятельности врача любого профиля, так как объект изучения — организм человека, а предмет изучения — окружающая среда. Экологическая медицина выделяет из этого сообщества организм человека с его разумной деятельностью, использованием природных ресурсов, постепенным накоплением

отходов производства и бытовых, разрушающего действия на биосферу.

Для своего удобства и благополучия человек создает искусственные экосистемы: города, мегаполисы, агроэкосистемы, водохранилища, нарушая естественные процессы биогеоценоза. Наряду с эндемичными заболеваниями появляются экологически обусловленные, неинфекционные, неспецифические патологии как новый раздел медицины XXI в. [2, 3].

Гигиена как область научной и практической профилактической деятельности в медицине занимается нормированием факторов окружающей

среды на уровне: предельно-допустимых концентраций химических факторов; предельно-допустимых уровней физических факторов; предельно-допустимых выбросов в атмосферу; предельно-допустимых сбросов в почву, воду. Основная цель гигиены — сохранить здоровье человека через нормирование любых факторов окружающей среды на уровне первичной профилактики, не допустить повреждающего воздействия вредных и опасных факторов, так называемых контаминантов (загрязнителей) и ксенобиотиков (чужеродных соединений). Донозологическая, эколого-гигиеническая диагностика состояния здоровья проводится врачом при медицинских осмотрах с последующей ранней коррекцией, реабилитацией нарушенных функций [4].

Роль почвы в круговороте веществ в природе

Геомедицина объединяет и изучает проблемы медицинской экологии, здоровья населения и профилактический аспект в практической гигиене.

Литосфера — верхняя твердая оболочка Земли является кладовой минеральных веществ, топливно-энергетических ресурсов, драгоценных и редких металлов. Почва — поверхностный рыхлый слой земной коры с

группой минералов под общим названием глинистые или алюмосиликаты.

Литосфера является частью биосферы, объединяет атмосферу, гидросферу и по пищевой цепочке замыкает круговорот веществ в природе через живые организмы, в том числе человека. Из литосферы добывают минералы, топливно-энергетические ресурсы, металлы с нарушением ее структуры, складированием отходов и пустых пород на почве, загрязняя чистый слой земли, гидросферу [5].

Почва и ее состав определяется динамическим процессом взаимодействия атмосферных осадков, растительного и животного мира, солнечного спектра излучений. Верхний слой земли содержит кислород, кремний, алюминий, железо, кальций, натрий, калий, магний и является естественной биогеохимической лабораторией. В нем разрушаются органические и неорганические вещества, происходят фотохимические реакции с участием живых организмов, идут процессы минерализации и нитрификации. Формирование почвы сложный процесс образования биогенных и литогенных элементов, синтезированных глин, суглинков, песков, гравия, органического материала — торфа, гумуса, сосредоточения их на определенных территориях (рисунок 1).

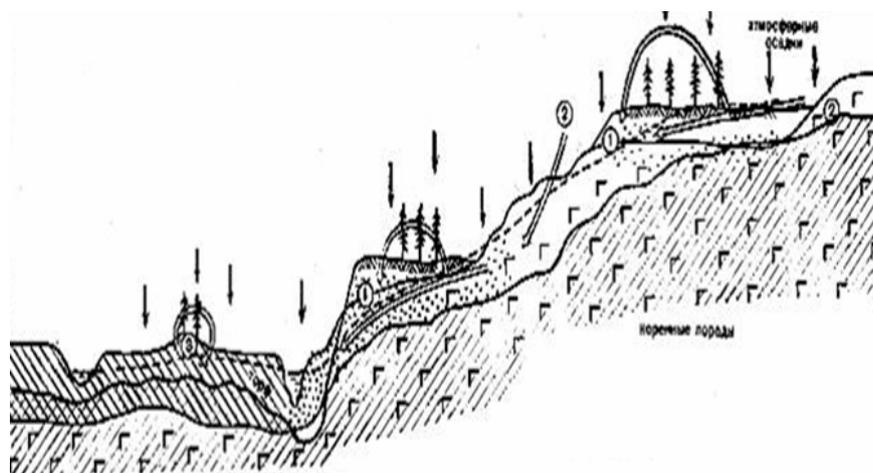


Рисунок 1 — Формирование почв: 1 — выше уровня моря (преобладают твердые породы); 2 — на уровне моря (твердые породы и биогенные элементы); 3 — ниже уровня моря (преобладают биогенные элементы)

Вопросами биогеохимии и здоровья населения занимались И. М. Сеченов, Д. И. Менделеев, В. В. Докучаев, К. Э. Циолковский. Основоположником учения о ноогенезе и ноосфере являлся В. И. Вернадский.

В биогеохимическом круговороте веществ в биоценозе (трофическая и энергетическая структура) участвуют продуценты, консументы и редуценты как единая динамичная система. Продуценты синтезируют органические соединения, используя свет, углекислоту, воду, минеральные вещества. Консументы преобразуют органические соединения в специфические формы белков

и другие вещества. Редуценты окисляют органические остатки до углекислоты и воды. Совершается круговорот веществ и энергии, углерода, кислорода, азота, фосфора, серы [6].

Основные запасы углерода находятся в минералах и горных породах — известняки, доломиты, ракушечники. Запасы углерода в гидросфере находятся в виде гидрокарбонатов, карбонатов. Зеленые растения как продуценты превращают углерод в углеводы, протеиды через фотосинтез. Почва обогащается минералами, образуется гумус. Зеленый массив в Беларуси составляет не менее 40 % от всей территории, что является благоприятным

фактором для чистоты воздуха и обогащения почвы органическими элементами. Взрослое дерево за сутки производит до 180 л кислорода, человек же потребляет 360 литров в состоянии относительного покоя. Азот — особый биогенный элемент для синтеза белков, нуклеиновых кислот и других соединений. В больших количествах азот находится в топливно-энергетических ресурсах. Азот в почве образуется благодаря клубеньковым, азотфиксирующим бактериям и цианобактериям. Азот почвы при процессах нитрификации переходит в азот гумуса.

Фосфор участвует в круговороте веществ в природе совместно с углеродом, кислородом, азотом. Фосфор необходим в синтезе белка, для формирования скелета, тканей мозга. Основные запасы фосфора в литосфере, горных породах, донных отложениях. Лесные массивы также удерживают огромное количество фосфора. Круговорот фосфора происходит при процессах минерализации органического фосфора.

Сера участвует в биохимических процессах живой клетки. В почве сера находится в виде сульфидов, сульфатов, в воде в виде ионов. Морские организмы поглощают серу. Круговорот серы совершается благодаря деятельности сульфатредуцирующих бактерий. Сульфаты в морской воде восстанавливаются до сероводорода.

Виды почв Беларуси, эндемичные заболевания

Почва в вертикальном разрезе неоднородна. Различные ее слои отличаются по структуре, физико-химическим и биологическим про-

цессам, зависят: от климата; погоды; северной широты и восточной долготы данной местности; количества осадков и коэффициента испаряемости; ландшафта; гидрологического режима; высоты стояния местности над уровнем моря. Почва состоит из твердой части (минеральная, органическая), жидкой (вода, почвенные растворы) и газообразной (почвенный воздух). Минеральная часть — это камни, гравий, песок, глина, известь. Органическая часть состоит из продуктов разложения растительных и животных организмов (ил, торф, гумус). В ней содержится много микроорганизмов, паразитов. Различают почвы: глинистые-суглинистые; песчаные-супесчаные; лессовидные; солончаковые; черноземы; дерново-подзолистые; торфяные; известково-меловые. Особенности структуры и состава почв определяют физико-химические свойства водоносных горизонтов. Почвенная округа Беларуси располагается в зоне дерново-подзолистых почв. Различают Витебско-Полоцкий округ — почвы суглинистые, увлажненные, плохо пропускают воду, малая миграция химических элементов. Оршанско-Могилевский округ составляют лессовидные почвы, известняки, хорошо пропускают воду и идет миграция химических элементов. Минско-Гродненский округ представляют почвы песчаные, глинистые, лессовидные, дерново-перегнойные. Полесский округ — почвы торфяно-болотистые, песчаные. На песчаных почвах большой коэффициент испаряемости [6] (рисунок 2).

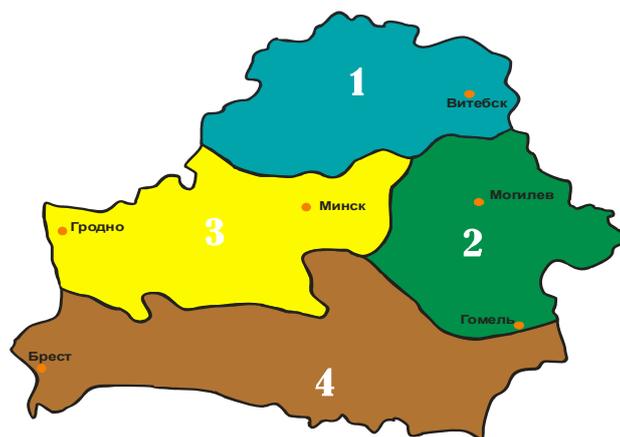


Рисунок 2 — Почвенные округа Беларуси:

1 — Витебско-Полоцкий; 2 — Оршанско-Могилевский; 3 — Минско-Гродненский; 4 — Полесский

Химический состав почвы многообразен. Практически все известные химические элементы входят в том или ином количестве в состав почвы. В составе почвы выделяют:

1) эссенциальные (жизненно необходимые) микроэлементы — железо, йод, медь, хром, кобальт, молибден, марганец, цинк, селен;

2) условно эссенциальные микроэлементы — фтор, никель, ванадий, бор, бром, кремний, мышьяк;

3) токсичные микроэлементы — алюминий, кадмий, свинец, ртуть, бериллий, барий и др.

4) инертные микроэлементы — платина, серебро, золото и др.

В настоящее время хорошо изучены такие эндемические заболевания, встречающиеся в

Беларуси, как кариес, эндемический зоб. При избытке кальция, магния в почве, воде увеличивается риск развития мочекаменной болезни, рассеянного склероза. При дефиците йода с кобальтом в сочетании с высоким содержанием кремния возможно развитие опухолей желудочно-кишечного тракта, сахарного диабета, эндемического зоба. Дефицит фтора способствует разрушению зубной эмали и кариесу. Железо входит в состав гемоглобина, ферментов, клеточных ядер, участвует в тканевом дыхании. При дефиците марганца наблюдается задержка развития костного аппарата, гипохромазия волос, возможно развитие умственной отсталости. Медь стимулирует созревание эритроцитов, гормональную активность передней доли гипофиза. При дефиците меди возникает анемия, остеопороз, атаксия, слабоумие, снижение эластичности сосудов. Цинк входит в состав ферментов, гормонов, усиливает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям, усвоение белков. При дефиците цинка возникает потеря обоняния, вкуса, замедляется имплантация зародышей, замедляются процессы роста. Полезно также для организма наличие в почве, а соответственно, и в воде сульфатов, карбонатов, гидрокарбонатов, ионов кальция, магния, натрия, калия, свободной углекислоты [7, 8].

Для гигиенической оценки степени загрязнения почвы в качестве контроля важно знать ее естественный состав, так как практически любое отклонение от естественного состояния данного типа почвы или появление дополнительных чужеродных составляющих может рассматриваться как та или иная степень загрязнения.

Дефицит или избыток в почве, воде эссенциальных и условно-эссенциальных элементов способствует развитию эндемичных заболеваний, хронической неинфекционной патологии [9].

Проблема дефицита микроэлементов в почве и, соответственно, микронутриентов в продуктах питания является актуальной и для Республики Беларусь. Исследования последних лет показывают наличие дефицита железа, цинка, меди, селена, кальция. Железодефицитная анемия является одной из ведущих патологий беременности [10, 11, 12].

На государственном уровне эти вопросы решаются через просвещение населения и обогащение продуктов питания, напитков, молочнокислых продуктов, хлебо-булочных изделий, масел, муки, соли, яиц эссенциальными элементами.

Антропогенные источники загрязнения почвы, воды. Роль загрязнителей, ксенобиотиков в развитии экологически обусловленной заболеваемости

К антропогенным источникам загрязнения почвы, воды относятся:

— промышленность: легкая, пищевая, машиностроительная, перерабатывающая, добы-

вающая, металлургическая, приборостроения, целлюлозно-бумажная, лакокрасочная, нефтедобывающая и перерабатывающая, строительная, химическая, соледобывающая, торфодобывающая, цементная, гальваническая, цветная металлургия, коксохимическая, производство полимеров и другие.

— сельское хозяйство: полеводство, животноводство, птицеводство, сельскохозяйственные машины, использование минеральных удобрений, пестицидов, тепличные хозяйства, хранилища ядохимикатов, навоза, другие виды сельскохозяйственной деятельности;

— автотранспорт, речной, авиатранспорт, железнодорожный, вся хозяйственно-бытовая деятельность, теплоцентрали, автозаправочные и моечные станции, автостоянки, шиномонтажные работы, полигоны бытовых и промышленных отходов и другие [13, 14].

Город как экосистема интенсивно расходует топливно-энергетические ресурсы, изменяя температурные параметры, химические компоненты атмосферы, почвы, гидросферы. Плотная застройка территории городов с преимуществом высотных зданий снижает аэрацию, подвижность воздуха, рассеивание загрязнителей, прозрачность атмосферы с появлением туманов, смогов, инверсий. Промышленные выбросы и сбросы, полигоны хранения отходов закрывают и загрязняют почву, воду, сельскохозяйственную продукцию токсическими веществами, опасными микроорганизмами, паразитами. Весьма губительны для почвы, воды отходы металлургических, химических предприятий, целлюлозно-бумажной, нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности.

Жизнедеятельность человека способствует изменению физико-химических свойств почвы, воды. В них появляются новые химические и физические элементы, изотопы. Человек активно извлекает и вовлекает в круговорот веществ миллионы тонн кремния, углерода, железа, ртути, меди, калия, титана, цинка, алюминия, никеля, урана, золота, серебра, свинца и другие элементы.

Уменьшение плодородия почвы способствует увеличению потребления азотных, фосфорных, калийных удобрений, азотсодержащих органических соединений. Интенсивное проведение агротехнических и агрохимических мероприятий приводит к загрязнению почвы и воды аммиачными соединениями, нитритами, нитрозосоединениями, фосфор- и хлорсодержащими элементами. Использование пестицидов, химических средств борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур способствует накоплению в почве, воде ксенобиотиков и переходу их в выращиваемую продукцию. К пестицидам относятся особо ядовитые соединения: гербициды, инсектициды, зооциды, фунгициды, дефолианты, репелленты и другие.

Создаются искусственные биогеохимические провинции города, мегаполиса, агроэкосистемы.

Антропогенная нагрузка на литосферу, почву, воду подавляет биологическую естественную активность процессов самоочищения, уничтожает микрофлору почвы, снижает степень чистоты почвы и воды, выращиваемой продукции. Контаминирование почвы и воды происходит токсичными веществами: кадмием, свинцом, ртутью, бериллием, барием, висмутом, таллием, изотопами, нитрозосоединениями, пестицидами. Создаются искусственные антропогенные геохимические провинции. Контаминанты, ксенобиотики, попадая в организм человека, как эффекторы эндокринной системы запускают нейрогуморальные, биохимические и физиологические процессы. Опасность химических веществ определяется классом их опасности, степенью токсичности. Ксенобиотики, проходя путь по схеме токсикокинетики, определяют функциональную и материальную кумуляцию с отдаленными последствиями в виде обусловленной, неинфекционной патологии, онкологии. Повреждающий эффект происходит на подпороговом уровне с последующей суммацией функциональных изменений и нарушений на клеточном уровне. Из тяжелых металлов основными загрязняющими веществами выступают кадмий, цинк и свинец. Загрязнение почв кадмием характерно для 72 % обследованных городов страны, цинком — 77 %, свинцом — для 61 % городов. Превышение допустимого уровня кадмия в 2 раза и более отмечено в 8 городах, цинка — в 14, свинца — в 9 городах [15, 16, 17].

Дефицит в почве эссенциальных элементов способствует потенцированию, усилению токсического эффекта ксенобиотиков: свинца, кадмия, никеля, ртути, алюминия, бериллия и других химических соединений. Превышение предельно-допустимой концентрации нитратов приводит к росту сердечно-сосудистой патологии, вызывает тяжелое заболевание — метгемоглобинемию, снижает иммунозащитные силы организма. Хлорорганические соединения липотропны проникают во все органы и ткани, кумулируются в жировой ткани, блокируют ферменты дыхательной системы. Отдаленные последствия проявляются в тератогенном, канцерогенном действии. Нитрозамины, бензапирены, полихлорбифенилы чрезвычайно токсичны, канцерогенны. При воздействии кадмия повреждается мышечная и костная ткань, развивается заболевание под названием «итай-итай». Соединения метилртути имеют высокую биологическую кумуляцию, способствуют заболеванию по типу церебрального паралича под названием болезнь Минамата. Растительные масла, контаминированные полихлорбифенилами, вызывают болезнь под названием Юшо, болезнь рисового масла, с кожными высыпаниями, блефароконъюнктивитами [18, 19].

Почва как фактор передачи инфекционных заболеваний

Через почву могут передаваться возбудители многих инфекционных и паразитарных заболеваний и вызывать:

- 1) бактериальные кишечные инфекции (дизентерия, эшерихиозы, брюшной тиф и др.);
- 2) вирусные кишечные инфекции (энтеровирусные инфекции, вирусный гепатит, полиомиелит);
- 3) зоонозы (сибирская язва, бруцеллез, иерсиниозы);
- 4) сапронозы (ботулизм, столбняк, газовая гангрена);
- 5) воздушно-пылевые инфекции (туберкулез);
- 6) протозоозы (амебиаз, лямблиоз, балантидиаз);
- 7) гельминтозы (аскаридоз, трихоцефалез).

Так, например, аскаридоз является распространенным гельминтозом в Республике Беларусь, на его долю приходится до 13,4 % в общей структуре кишечных гельминтозов. Средне-многолетний показатель заболеваемости аскаридозом населения Республики Беларусь составляет 200–220 на 100 тыс. населения. Наиболее значимым фактором распространения аскаридоза является почва. Загрязненность почвы яйцами аскарид составляет в среднем 1,3–1,5 % исследованных проб; имеются положительные пробы почвы из парниковых и тепличных хозяйств — 0,8 %. Интенсивность обсеменения почвы яйцами аскарид во многом определяется санитарным благоустройством, уровнем санитарной культуры населения, применения для удобрения почвы не обезвреженных нечистот, сточных вод и их осадков. Благодаря проведению профилактических мероприятий, заболеваемость аскаридозом в Республике Беларусь ежегодно снижается, однако все еще остается на высоком уровне, и результаты исследования естественных маркеров (почвы, песка, плодоовощной продукции, воды сточной) свидетельствуют о нестабильности обстановки практически во всех регионах республики [20].

Бактериологическим показателем загрязнения почвы считается титр кишечной палочки. К показателям органического загрязнения почвы относится спороносная палочка *B. perfringens*, паразитологическими показателями являются число яиц гельминтов в 1 кг почвы и число личинок и куколок мух на 25 м². Для комплексной оценки санитарного состояния почвы используется такой показатель, как санитарное число Хлебникова (отношение азота гумуса к общему органическому азоту почвы).

Почва как естественная среда обезвреживания отходов

Почва является тем элементом биосферы, в котором происходит обезвреживание основной массы поступающих в нее экзогенных органических и неорганических веществ.

Попавшие в почву органические вещества в виде белков, жиров, углеводов и продуктов

их обмена подвергаются распаду вплоть до образования неорганических веществ (процесс минерализации). Параллельно этому процессу в почве происходит процесс синтеза из органических веществ отбросов нового сложного органического вещества почвы, получившего название гумуса. Процесс синтеза почвенного органического вещества называют гумификацией, а оба биохимических процесса (минерализация и гумификация), направленные на восстановление первоначального состояния почвы, получили название процессов самоочищения почвы. Этим термином обозначается и процесс освобождения почвы от биологических загрязнений, естественного процесса ее обеззараживания. Одновременно с окислительными в почве происходят и восстановительные процессы, то есть денитрификация. Под этим термином в широком смысле слова понимается восстановление бактериями нитратов независимо от того, образуются ли при этом нитриты, низшие окислы азота, аммиак или свободный азот.

Гигиеническое значение денитрификации весьма важно в связи с тем, что этот процесс при работе сооружений по почвенной очистке может стать преобладающим, когда нарушается воздухопроницаемость почвы, например, в начальный период эксплуатации полей орошения. Положительная сторона этого процесса состоит в том, что при дефиците кислорода воздуха может использоваться кислород нитратов, и этот процесс предотвращает загрязнение ими подземных вод. Судьба нитратов, образовавшихся при биохимическом окислении органических веществ, сводится к тому, что часть из них усваивается корнями растений, часть подвергается денитрификации, и, наконец, азот нитратов может быть использован для синтетических процессов микроорганизмами.

Заключение

Гигиена занимается не только нормированием факторов окружающей среды, но и вопросами просвещения, гигиенического воспитания в таком аспекте образа жизни, как навыки личной гигиены, правильное питание, водопотребление. Иметь информацию о значимости физико-химических и биологических свойствах литосферы, почвы, воды необходимо для понимания причинно-следственных связей здоровья человека и факторов риска развития экологически зависимых, экологически обусловленных и инфекционно-паразитарных заболеваний. Знания врача о физико-химических, биологических свойствах почвы, воды, естественных и антропогенных биогеохимических провинциях помогут квалифицированно провести гигиеническую, донозологическую диагностику состояния здоровья населения на этапе первичной профилактики [21, 22].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белоруссия / Большая Советская энциклопедия. — 1982. — Т. 1. — С. 895–910.
2. Ключенович, В. И. К необходимости разработки концепции первичной профилактики хронических неинфекционных болезней в Республике Беларусь / В. И. Ключенович // Сб. науч. тр. «Здоровье и окружающая среда». — Минск, 2009. — Вып. 13. — С. 81–86.
3. Позин, С. Г. Разработка гигиенических требований к санитарному содержанию территорий в зеркале нормативно-правовых актов / С. Г. Позин // Медицинские новости. — 2004. — № 4. — С. 49–52.
4. Худницкий, С. С. Основные проблемы и перспективы научных исследований по экологии человека и гигиене окружающей среды / С. С. Худницкий // Сб. науч. тр. «Здоровье и окружающая среда». — Минск, 2007. — Вып. 9. — С. 95–103.
5. Стахов, Н. М. Естественные этапы эволюции оболочки Земли / Н. М. Стахов // Природа. — 1988. — № 4. — С. 69–75.
6. Добровольский, Г. В. Важнейшее звено в биосфере — живой микромир почвы / Г. В. Добровольский // Природа. — 1981. — № 5. — С. 97–102.
7. Крылова, О. В. Воздействие экологических и погодноклиматических факторов на состояние здоровья населения Гомеля / О. В. Крылова // Региональные проблемы экологии и пути решения. — II Международный экологический симпозиум. — 2005. — С. 113–114.
8. Парахневич, А. В. К вопросу об изучении факторов окружающей среды, влияющих на здоровье населения юго-востока Беларуси / А. В. Парахневич // III Международный экологический симпозиум. — Полоцк, 2006. — С. 34–36.
9. Ровбуць, Т. И. Влияние социальных и экологических факторов на функцию внешнего дыхания у детей / Т. И. Ровбуць, П. Гутковский, Н. В. Томчик // Медико-экологические проблемы жизнедеятельности. — 2012. — № 1 (7). — С. 62–69.
10. Каплиева, М. П. Профилактика заболеваемости детей, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях / М. П. Каплиева // Актуальные проблемы медицины, 14 научная сессия ГомГМУ, посвященная 18-летию катастрофы на ЧАЭС. — Гомель — Амарелло, 2004. — С. 34–38.
11. Коломейцева, О. В. Глобальные проблемы экологии и теоретический поиск методов их решения / О. В. Коломейцева // Экологические проблемы природно-технических комплексов. — I Международный экологический симпозиум. — Полоцк, 2004. — С. 20–22.
12. Бацуква, Н. Л. Гигиеническая оценка содержания микронутриентов в овощных культурах, выращенных в различных областях Республики Беларусь / Н. Л. Бацуква // Сб. науч. тр. «Здоровье и окружающая среда». — Минск, 2008. — Вып. 12. — С. 3–8.
13. Боровский, Е. Э. Проблемы экологии. Отходы, мусор, отбросы / Е. Э. Боровский. — М.: Медицина, 2005. — 320 с.
14. Косарев, В. В. Загрязняющие факторы окружающей среды крупного промышленного центра // В. В. Косарев / Гигиена и санитария. — 2002. — № 1. — С. 6–8.
15. Русаков, Н. В. Эколого-гигиенические проблемы утилизации производственных и бытовых отходов // Вестник РАМН. — 2002. — № 39. — С. 38–40.
16. Ильюкова, И. И. Обоснование предельно-допустимой концентрации подвижных форм хрома, цинка, кадмия в почвах различных функциональных зон населенных пунктов / И. И. Ильюкова // Сб. науч. тр. «Здоровье и окружающая среда». — Минск, 2008. — Вып. 11. — С. 113–119.
17. Состояние окружающей среды Республики Беларусь : нац. доклад / М-во природ. ресур. и окружающей среды Республики Беларусь, Гос. науч. учр-е «Инс-т природопользования Нац. академ. наук Беларуси». — Минск : Белтаможсервис, 2010. — С. 91–99.
18. Гриценко, Т. Д. Медико-демографические процессы и заболеваемость населения / Т. Д. Гриценко // Сб. науч. тр. «Здоровье и окружающая среда». — Минск, 2007. — Вып. 9. — С. 255–262.
19. Мельникова, Л. А. Проблемы йодной недостаточности в Республике Беларусь / Л. А. Мельникова // Сб. науч. тр. «Здоровье и окружающая среда». — Минск, 2009. — Вып. 14. — С. 168–172.
20. Гельминтозы, протозоозы, трансмиссивные зоонозы и заразные кожные заболевания в Республике Беларусь: информ.-анал. бюл. За 2007 год / М-во здравоохран. Респ. Беларусь, Респ. центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья; сост.: А. Л. Веденков и др. — Минск, 2008. — 36 с.
21. Казачев, В. П. Нам нужна превентивная медицина / В. П. Казачев // Проблемы здоровья и экологии. — 2008. — № 2 (16). — С. 7–10.
22. Закон Республики Беларусь «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь — 2012.