

- боксары, 28 мая 2020 г.) / редкол.: Ж.В. Мурзина [и др.] – Чебоксары: ИД «Среда», 2020. – С. 24–26.
2. Веремьева Н.В. К вопросу проектирования образовательных курсов в условиях дистанционного обучения / Н.В. Веремьева, С.В. Варсанова // Воспитательная деятельность образовательной организации – пространство личностного роста участников образовательных отношений: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Нижняя Салда, 19 янв. 2022 г.) / редкол.: М.А. Терентьева [и др.] – Чебоксары: ИД «Среда», 2022. – С. 14–20.
  3. Кузьменкова В.Н. Инновационный подход к обучению студентов в период пандемии / В.Н. Кузьменкова, Г.И. Синько // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук : сборник статей VI Междунар. конф. профессорско-преподавательского состава (Казань, 18 март 2022 г.) / редкол.: Е.А. Астраханцева [и др.] – Чебоксары: ИД «Среда», 2022. – С. 65–67.
  4. Шаров В. С. Дистанционное обучение: Форма, технология, средство // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. Педагогика. – 2009. – С. 236–240.
  5. Алешкина, О. В. Дистанционные образовательные технологии — ключ к массовому образованию XXI века / О. В. Алешкина, М. А. Миналиева, Н. А. Рачителева. // Актуальные задачи педагогики: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Чита, январь 2015 г.): В 2-х ч., Ч. 1. — Чита: Издательство Молодой ученый, 2015. — С. 63–65.

## **МЕДИЦИНСКАЯ ГЕОЛОГИЯ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА НА СТЫКЕ НАУК**

*Л.М. Фархутдинова<sup>1</sup>, И.М. Фархутдинов<sup>2</sup>, А.М. Фархутдинов<sup>3</sup>, Р.А. Исмагилов<sup>4</sup>*

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, г. Уфа*

*Кафедра терапии и общей врачебной практики ИПО*

*Государственный геологический музей В.И. Вернадского РАН, г. Москва*

*<sup>3</sup>ФГБОУ ВО БашГУ, г. Уфа*

*Кафедра геологии, гидрометеорологии и геоэкологии*

*<sup>4</sup>Институт геологии УНЦ РАН, г. Уфа*

Человек – единоутробный сородственник, брат всему  
на земле живущему, не только зверю, птице, рыбе,  
насекомому, черепокожему, полипу, но растению,  
грибу, мху, плесени, металлу, стеклу, камню, земле.

А.Н. Радищев

В истории человечества временем рождения современной науки считаются XVI–XVII века, и с тех пор ее развитие сопровождается разветвлением на многочисленные более узкие области. Вместе с тем сегодня колоссальный потенциал научного прогресса заключен в интеграции различных дисциплин. Примером такого перспективного объединения интеллектуальных сил для решения общебиологических проблем является медицинская геология.

Это современное направление является детищем XXI в. – Международная медико-геологическая ассоциация была учреждена в 2004 г., а медико-геологическая секция Российского геологического общества – в 2005 г. В то же время медицинская геология имеет многовековую историю. Так, еще древнегреческий философ Демокрит (ок. 460–370 до н.э.) считал, что человек является отражением Вселенной и состоит из тех же космических элементов. Немецкий монах-алхимик Василий Валентин (XIV или XV в.) первым указал на возможность применения природных химических веществ для лечения болезней: «Проникай в глубины земные и, очищая, обрети

скрытый камень, истинную медицину». Разделяя воззрения Демокрита и Валентина, швейцарский алхимик, врач и философ эпохи Возрождения Парацельс<sup>1</sup> (1493–1541) полагал, что живые тела состоят из тех же веществ – ртути, серы и т.д., что и все тела природы. Рассматривая процессы, происходящие в живом организме, как химические, а болезни – как нарушение равновесия химических элементов, он одним из первых способствовал внедрению в медицину химических препаратов по принципу «Всё – яд, всё – лекарство; то и другое определяет доза». Следует сказать, что во времена Парацельса были известны медь, золото, серебро, свинец, олово, железо, углерод, сурьма, ртуть, цинк, сера и мышьяк [1,5, 11].

Однако идеи выдающихся мыслителей часто опережают время: вплоть до конца XVIII в. было принято считать, что химический состав живой и неживой природы совершенно разный. Так, в 1675 г. французский химик Никола Лемери (1645–1715) выделил три класса природных соединений – минеральные, растительные и животные, что получило всеобщее признание. Эти представления были опровергнуты соотечественником Лемери – Антуаном Лораном Лавуазье (1743–1794). Развивая кислородную теорию, в 1777 г. он пришел к выводу, что углерод и кислород являются основными компонентами органических тел в соответствии с законом сохранения материи, поскольку углекислый газ образуется при дыхании<sup>2</sup> в результате соединения кислорода с элементами тканей. В 1784 г. Лавуазье впервые показал, что углерод, водород и часто азот и фосфор содержатся во всех соединениях растительного и животного происхождения<sup>3</sup>.

В докладе Академии наук, сделанном в 1792 г., незадолго до казни, Лавуазье обосновал химическое сходство живых организмов и минеральных тел, сформулировав фундаментальные представления о круговороте элементов в природе: «... Брожение, гниение и сгорание непрерывно возвращают в воздух атмосферы и в минеральное царство те исходные вещества, которые у них позаимствовали растения и животные». К этому времени, кроме упомянутых ранее химических элементов, были открыты висмут, кобальт, платина, никель, марганец, хлор, барий, молибден, вольфрам, теллур, уран, цирконий и стронций [2, 4].

В начале XX в. сходство состава живой природы и «минерального царства» доказал американский химик Фрэнк Кларк (1847–1931), проанализировавший в 1908 г. элементный состав земной коры. В этот период были известны уже 85 из 94 химических элементов, встречающихся в природе. Результаты исследования показали, что наиболее распространенными являются кислород – 47 %, кремний – 29.5, алюминий – 8.05, железо – 4.65, кальций – 2.96, натрий – 2.5, калий – 2.5 и магний – 1.87 %, в сумме составляющие 99.03 %, на долю всех прочих элементов приходится менее 1 %. В организме человека также наиболее распространенными металлами являются кальций, калий, натрий, магний и железо, получившие название макроэлементов, в то время как другие металлы, составляющие менее 1 % – микроэлементы [1,5].

В отличие от углерода, водорода, кислорода и азота, названных органогенами и извлекаемых растениями из воздуха, воды и органической части почвы, главным источником металлов в природной среде являются горные породы. Российский геолог Василий Васильевич Докучаев (1846–1903) был одним из первых, кто обосновал необходимость комплексного исследования животного мира и литосферы. В 1915 г. геоботаник и палеонтолог академик Владимир Николаевич Сукачев (1880–1967) ввел

---

<sup>1</sup> Филипп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм, псевдоним Парацельс означает подобный Цельсу. Авл Корнелий Цельс (ок. 25 г. до н.э. – ок. 50 г. н.э.) – древнеримский ученый-энциклопедист.

<sup>2</sup> В выдыхаемом воздухе содержание кислорода на 5 % уменьшается, а углекислого газа в 100 раз увеличивается по сравнению с вдыхаемым воздухом.

<sup>3</sup> В клетках живых организмов 98 % массы составляют углерод, водород, кислород и азот.

понятие «биогеоценоз» (1942), как участок Земли с определенным химическим составом живых организмов и окружающей среды, функционирующий как единый комплекс, а также основал новую науку – биогеоценологию, изучающую взаимодействие живых и неживых компонентов природы.

В 1916 г. академик Владимир Иванович Вернадский (1863–1945) создал биогеохимию – науку о связи элементного состава живого организма и природной среды. Он придавал большое значение биологической роли микроэлементов и в 1928 г. организовал в АН СССР лабораторию по изучению биогеохимии «следовых элементов». Возглавлявший эту лабораторию в 1960–1984 гг. биогеохимик Виктор Владиславович Ковальский (1899–1984) впервые осуществил биогеохимическое районирование территории СССР, выделив «аномальные биогеохимические провинции», характеризующиеся избытком или недостатком таких элементов, как барий, бор, кобальт, кальций, медь, молибден, никель и др. Следует подчеркнуть, что Советский союз наряду с Китайской народной республикой стали первыми странами, где были составлены карты биогеохимического районирования [1, 4, 5].

Параллельно с этими исследованиями со второй половины XX в. активно изучается биологическая роль микроэлементов. В организме человека определен 81 химический элемент из 94, распространенных в природе. В отличие от макроэлементов-органогенов, входящих в состав белков, жиров и углеводов и выполняющих преимущественно структурную функцию, микроэлементы являются важнейшими участниками биохимических процессов как кофакторы ферментов, простетические группы белков и т.д.

Новое фундаментальное научное направление – биогеохимия, а также накопившиеся сведения о значимости микроэлементов в жизнедеятельности организма человека стали стимулом к изучению роли элементного состава природной среды в формировании различных заболеваний. Прежде был известен лишь эндемический зоб, в развитии которого еще в 1896 г. доказан дефицит йода местности проживания, а в XX в. установлен дисмикроэлементный генез целого ряда болезней. Так, в 1939 г. выявлена дисмикроэлементная природа эндемического остеоартроза, или болезни Кашина-Бека, распространенной в Забайкалье, а также в других районах Восточной Сибири, в Китае, Корее, и связанной с нарушением обмена кальция. В 1950-е гг. была показана роль избытка кадмия в развитии вспышки болезни у жителей Японии, характеризующейся патологическими переломами и почечной недостаточностью. В 1973 г. была описана болезнь Кешана – селендефицитная эндемическая кардиомиопатия, проявляющаяся сердечной недостаточностью, которая впервые наблюдалась в китайской провинции Кешан, а позднее на территории Забайкалья [1, 4, 5].

В Республике Башкортостан исследования роли микроэлементов среды проживания в развитии болезней начали проводиться в 60-е годы прошлого столетия, и в этом отношении наша республика стала одной из первых. Я.Н. Аскарова установила значимость спектра микроэлементов в развитии зоба и связь его распространенности с рельефом местности. Г.А. Кольцова выявила влияние почвообразующих пород на содержание йода в почве и заболеваемость зобом. В.И. Зак указал на высокую частоту зоба в зоне распространения континентальных пород на южных отрогах Уральских гор и отсутствие эндемии в населенных пунктах, приуроченных к морским отложениям Прикаспийской низменности [8, 9].

В дальнейшем значимость микроэлементов местности проживания в развитии различных заболеваний была установлена в целом ряде исследований, однако микроэлементный состав природной среды главным образом изучался по содержанию химических веществ в почве, растениях, кормах, воде и продуктах питания. Отдельные работы были посвящены изучению связи заболеваемости с микроэлементным составом горных пород [3, 6, 7, 8, 10].

Следует подчеркнуть, что Республике Башкортостан принадлежит приоритет в выяснении влияния широкого комплекса геологических факторов на формирование регионального микроэлементного статуса и здоровье населения. Такое исследование здесь было проведено в 2000-е гг. под эгидой Академии наук Республики Башкортостан и под непосредственным руководством геолога академика АН РБ Мурата Абдулхаковича Камалетдинова (1928–2013). По результатам исследования была составлена первая карта биогеохимического районирования Республики Башкортостан [9].

Сегодня медицинская геология активно развивается в странах запада. Различные аспекты медицинской геологии разрабатываются в целом ряде отечественных ВУЗов – в Москве, Санкт-Петербурге, Томске и др. Вместе с тем Республика Башкортостан имеет предпосылки, чтобы занять лидирующие позиции в этом научном направлении. Это прежде всего уникальные природные особенности с широким диапазоном хорошо изученных геологических условий, а также имеющийся научный задел ученых Башкортостана – медиков, геологов, биологов, почвоведов, экологов. Важной задачей в этом отношении является подготовка молодых кадров – заинтересованных во всестороннем геолого-экологическом анализе медицинской проблемы и готовых к широкому научному сотрудничеству.

#### Список литературы

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека. М.: Мир, 1991. 495 с.
2. Барбье М. Введение в химическую экологию. М.: Мир, 1978. 230 с.
3. Бахтиярова К.З., Фархутдинова Л.М., Магжанов Р.В. Влияние геоэкологических факторов на распространенность рассеянного склероза в Республике Башкортостан // Экология человека. 2007. № 9. С. 3–6.
4. Ермаков, В. В. Становление и основные направления биогеохимии // Геохимия живого вещества: Мат-лы Международной молодежной школы-семинара, Томск, 2-5 июня 2013. Томск: Изд-во ТПУ, 2013. С. 9–27.
5. Ковальский В.В. Геохимическая среда и жизнь. М.: Наука, 1982. 78 с.
6. Салихова А.Ф., Фархутдинова Л.М. Иммунологические особенности ожирения и их взаимосвязь с нарушениями углеводного и липидного обмена // Медицинская иммунология. 2013. Т. 15, № 5. С. 465–470.
7. Фархутдинов И.М., Фархутдинова Л.М. Влияние геологических факторов на развитие сахарного диабета на примере Республики Башкортостан // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов Республики Башкортостан. 2014. № 20. С. 85–88.
8. Фархутдинова Л.М. Зоб как медико-геологическая проблема. Уфа: Гилем, 2005. 230 с.
9. Шарипова З.Ф., Фархутдинова Л.М. Взаимосвязь иммунологического статуса и микроэлементного профиля при тиреопатиях // Врач. 2007. № 5. 51–52.
10. Landemont S. Les grandes figures de l'ésotérisme – Leur histoire, leur personnalité, leurs influences. Paris: De Vecchi, 2005. С. 11.

#### ЗНАЧЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ НАУКЕ

*Е.Р. Фаршатова, Г.Г. Халитова, Е.А. Нургалеева, А.З. Фаюшин, А.Ф. Самигуллина  
ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, г. Уфа  
Кафедра патологической физиологии*

**Аннотация.** В настоящее время сеть информационных телекоммуникаций позволяет развитие системы дистанционного обучения. Появляется доступ к большим объемам информации. В связи с ростом возможности компьютера термин