

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА

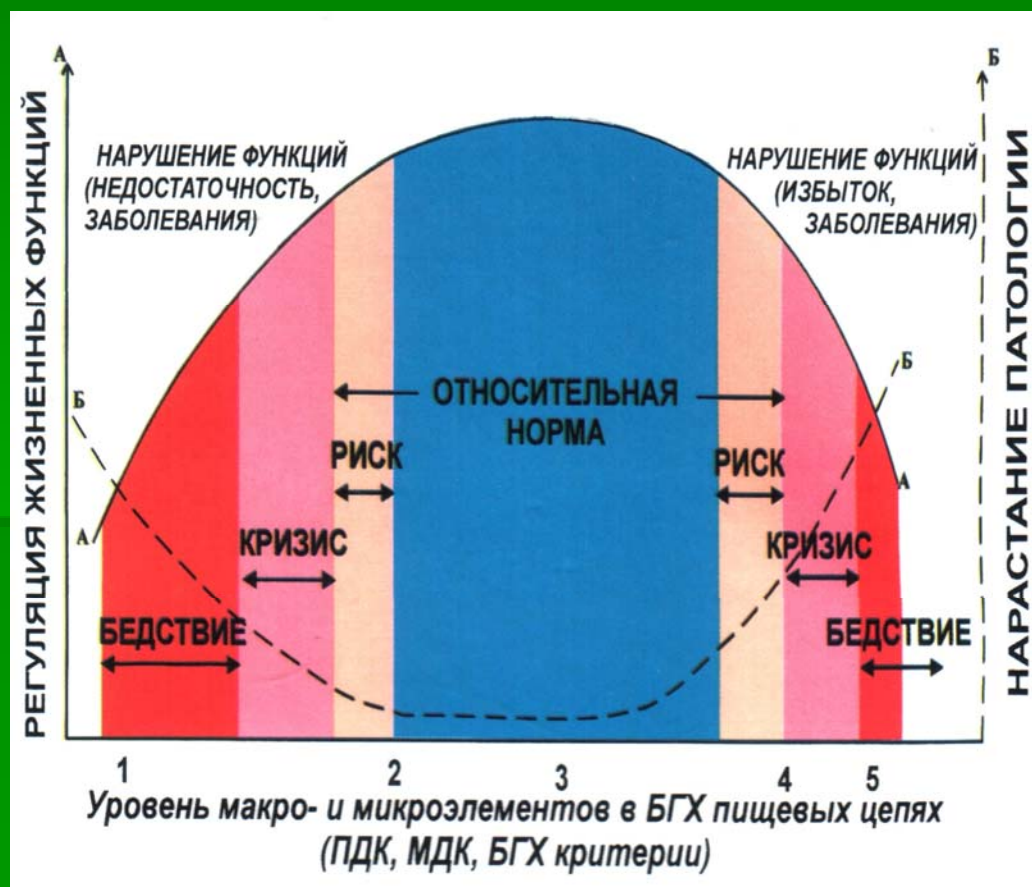
Лекционный курс

часть 2

ЛИТОГЕОХИМИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКА

автор: к.г.-м.н., с.н.с. Барабошкина Татьяна Анатольевна

ecolab@mail.ru +7 9165498790



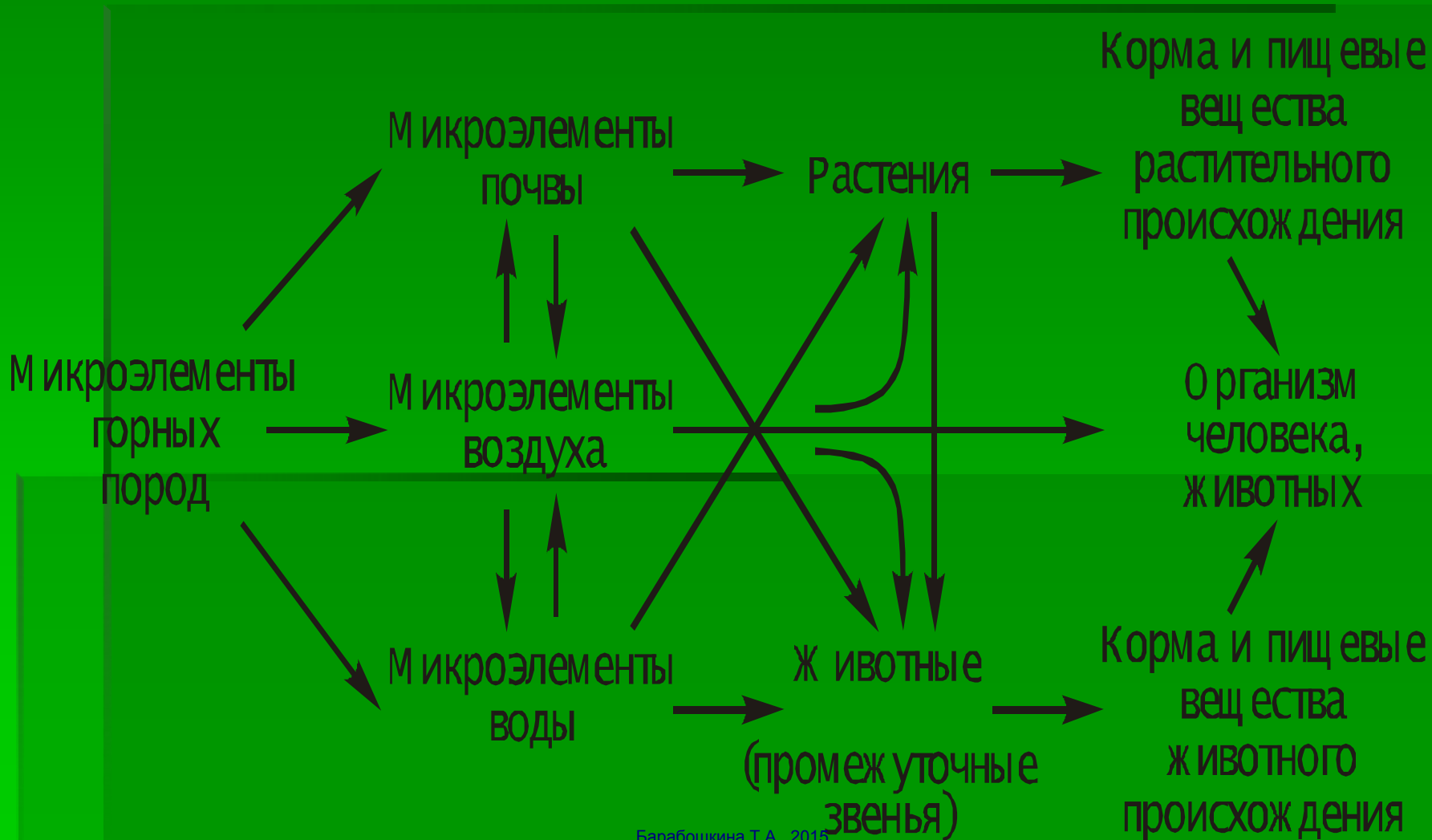
Барабошкина Т. А.
(+7 916) 54 98 790

Основные тенденции исследований ГФЭР в России

- В России большой вклад в изучение воздействия геохимических факторов на развитие заболеваний человека, животных, растений внесли работы отечественной школы геохимиков, биогеохимиков: В.И.Вернадским, А.П.Виноградовым, В.В.Ковальским, В.В.Ермаковым, Ю.Г.Покатиловым, Н.С.Петруниной, Ю.Е.Саетом, Смирновой Р.С., Ревичем Б.А. и медиков: А.П.Авцыном, А.А.Барановым, А.А.Жаворонковым, А.В. Скальным, С.А. Рустембековой, Л.А.Шеплягиной и др.
- В.И.Вернадский заложил основы биогеохимии - изучающей геохимическую деятельность наиболее сложной формы материи - живого вещества и влияния химии земной коры на свойства живого вещества и эволюцию организмов, составляющих живое вещество.
- Закон В.И. Вернадского о физико-химическом единстве живого вещества гласит:
- **“все живое вещество физико-химически едино”**

Пример формирования функциональных связей между компонентами ЭГС на основе биогеохимической пищевой цепи

(по В.В.Ковальскому, 1974)

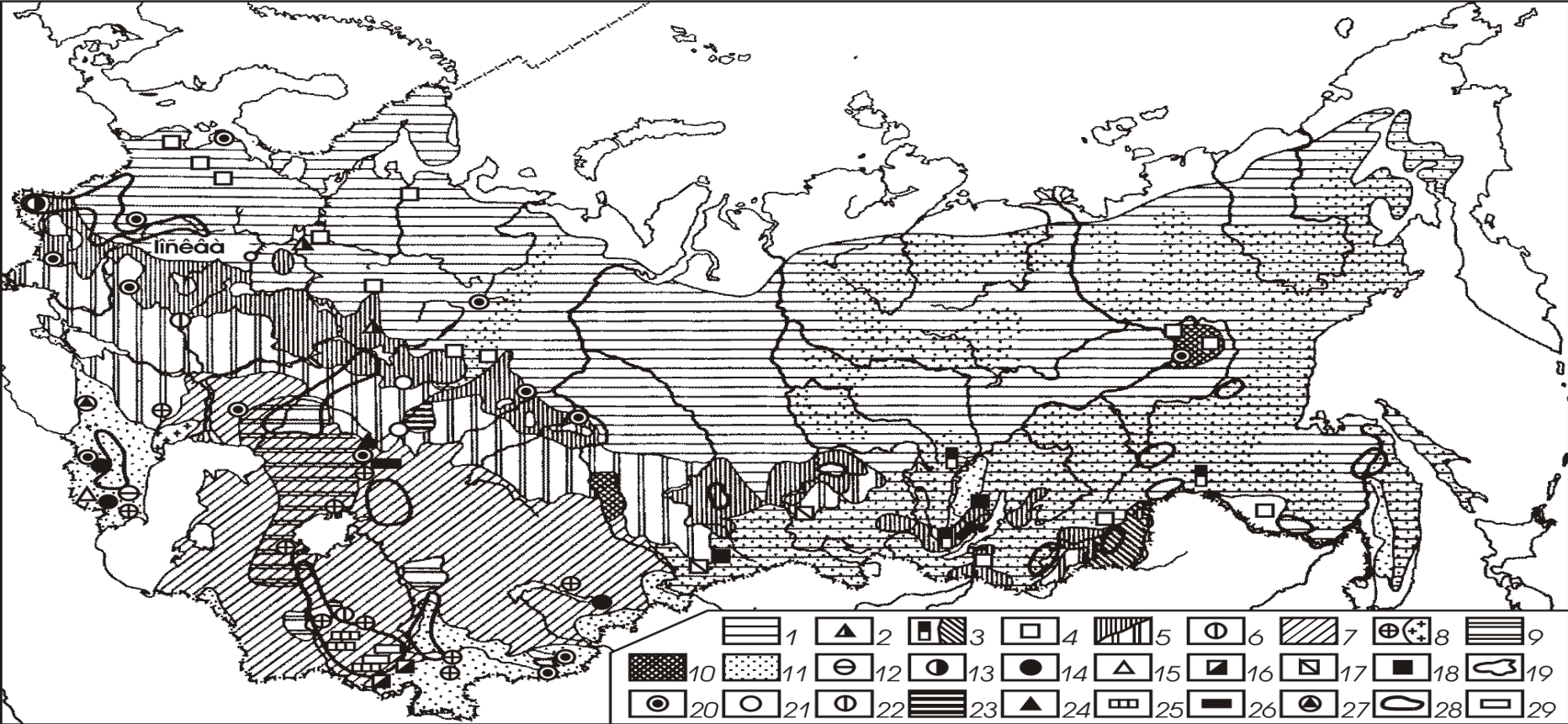


Биогеохимические микроэлементные эндемии-

- возникают в результате того, что в различных компонентах окружающей среды (в почве, воде, воздухе, растительной и животной пище) имеет место избыток или недостаток микроэлементов или более сложный их дисбаланс.

- За рамками нижних и верхних пороговых концентраций химических элементов, наблюдаются биологические реакции организмов, возникают мутации, возможно изменение наследственной природы организма и при действии отбора появляются новые формы, с расширенными адаптивными возможностями.
- Ниже концентраций, соответствующей нижней пороговой концентрации (недостаточное поступление химических элементов в организм) и выше концентрации верхнего порога (избыточное поступление химических элементов) функция гомеостатической регуляции нарушается.

Схематическая карта биогеохимического районирования СССР. Биологические реакции - нарушения обмена веществ, эндемические заболевания. Разработана В.В. Ковальским



- Регионы биосферы: 1-бедные Co; 2—бедные I и Co; 3 - обогащенные Sr, бедные Co; 4 - с недостатком Se; 5—6—лесостепной и степной регион с провинциями, бедными I и с нарушением соотношения Co/P; 7—9—сухостепной, полупустынный и пустынный регион с провинциями, обедненными Co, с избытком Mo и сульфатов, с избытком B; 10 - с недостатком Cu и Co, с избытком Mo и B, с недостатком I; 11 —горные районы с недостатком Cu, Co, Ca, I; 12—богатые C 13-бедные I и Mn; 14 - богатые Pb; 15-обогащенные Mo; 16— с избытком Sr и Ca; 17—обогащенные Se; 18 - с дисбалансом Cu, Mo, и Pb; 19—обогащенные U; 20—с избытком F; 21 -обогащенные Cu; 22-с нарушенным обменом Cu; 23-богатые Ni, Mg, Sr и обедненные Co, Mn; 24 — богатые Ni; 25 — обогащенные Li; 26 — обогащенные Cr, 27 — обогащенные Mn; 28 — недостатком F; 29 — с недостатком Zn.

■ Недостаток или избыток химических элементов в среде приводит к заболеваниям животных, растений, человека, именуемых **биогеохимическими эндемиями**.

[Ковальский, 1982; Evanns, 1966; Vought, 1964].

■ Проявления патологий человека, связанные с микроэлементами, крайне многообразны. Это послужило основанием для выделения нового класса болезней- микроэлементозов, т.е. заболеваний и синдромов, в этиологии которых главную роль играет **недостаток или избыток** в организме человека микроэлементов или их **дисбаланс**, в том числе аномальные соотношения микро- и макроэлементов

■ Эндемические заболевания биогеохимической природы - это болезни, постоянно существующие на ограниченной территории и казуально связанные с ее климатогеографическими, в том числе биогеохимическими и техногенными факторами.

■ Процессы метаболизма в организмах происходят при участии многих металлоферментов, которые имеют микроэлементные координационные центры (Mn, Cu, Zn, Co, Mo, Fe, Se) и металлоферментные комплексы, содержащие такие разнообразные металлы, как: Mn, Co, Zn, Ni, Fe, Ba, Cd, Cu, Hg и другие.

■ Металлы, поглощаемые организмами и содержащиеся в тканях и тканевых жидкостях могут являться активизаторами действия ферментов: Zn, Mn, Fe, Cd, Co, Ni, Hg, Re, Cs, Li, La, Al или ингибиторами: Be, Sr, Ba, Cd, Hg, Ni, Fe, Pb [(Ковальский, 1982; Evanns, 1966; Vought, 1964)].

В медицинской терминологии: **Мономикроэлементозы**

- Алюминиевая болезнь (избыток Al)
- Никелевая экзема (избыток Ni)
- Хромовый токсикоз, рак кожи (избыток Cr)
- Цинкдефицитный синдром (недостаток Zn)
- Сатурнизм (анемии, энцефалопатии) (избыток Pb)

Полимикроэлементозы

- Асбестоз (избыток Si, Mg, Fe, Ca, Na)
- Мочекаменная болезнь (избыток Ca, Si при недостатке Co, Mo, B, Zn)
- Остеохондродистрофия (избыток Sr)

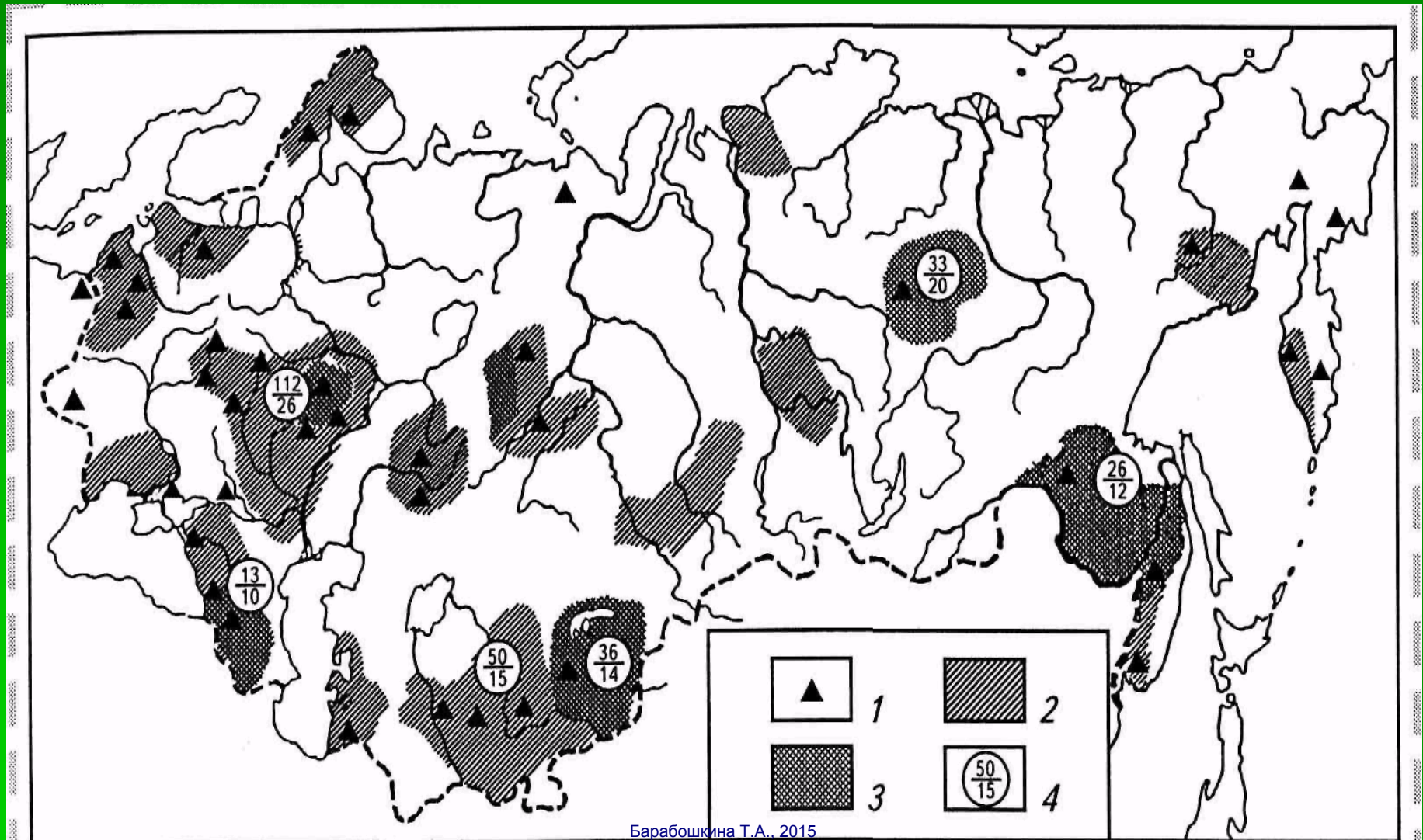
Анализ данных по распространению заболеваний человека и патогенных геохимических полей показывает на их взаимообусловленность

- *Эндемический уролитиаз*

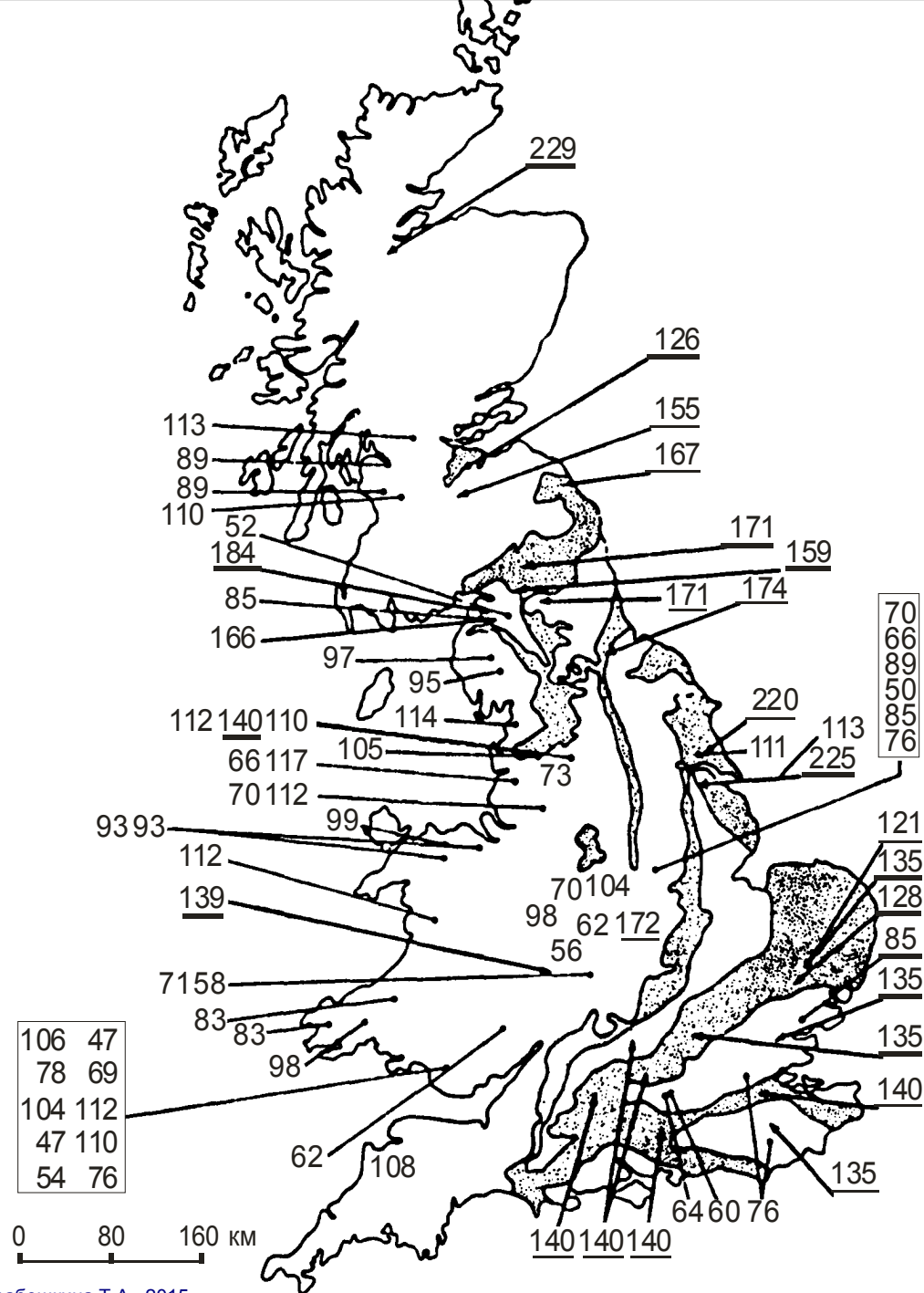
развивается в условиях повышенного поступления в организм Si в сочетании с высоким содержанием в биосфере F, Mn, нитратов, сульфатов и хлоритов

Схема распространения кремнистых пород и эндемического уролитиаза

(по В.В.Ковальскому и В.Л.Сусликову, 1982)



Зависимость содержания
 стронция в костях
 человека (в мкг/г золы) от
 распределения
 карбонатных пород на
 территории
 Великобритании
 (Hamilton, Minski,
 1972, 1973)



- Низкое содержание в питьевой воде Са и Mg приводит к увеличению числа сердечно-сосудистых заболеваний
- у населения, живущего в городах с жесткой водой, параметры деятельности сердечно-сосудистой системы значительно лучше:

 - ниже частота сокращения сердца в покое,
 - ниже общее кровяное давление,
 - ниже содержание холестерина в крови.
- Курение, социально-экономические и другие факторы не оказали влияния на эти корреляции.
- В качестве ведущего фактора развития данного заболевания у населения был признан *гидрогеохимический фактор*.

- Группа российских врачей в под руководством С.К.Чуриной выявила, что Са и Mg из воды всасывается в кишечнике полностью, а из продуктов питания, в которых он связан с белком - только на 1/3.

- Уровень кальция в клетках является универсальным регулятором клеточных функций.

- Тяжелые металлы конкурируют с Са в клетке, так как замещают ионы Са в составе белков и нарушая их нормальную работу.

- При недостатке Са в питьевых водах имеет место увеличение всасывания токсичных металлов (Pb, Cd, Hg, Co и др.)

*Жесткость природных вод
как гидрогеохимический фактор, влияющий на здоровье населения*

- мягкая питьевая вода, характерная для северных регионов, с низким содержанием жизненно важных двухвалентных катионов (Са и Mg)
- является *гидрогеохимическим фактором риска* развития сердечно-сосудистых заболеваний и прочих Са и Mg зависимых патологий