

Человек на Земле

Human on the Earth / Mensch auf Erden

УДК 551.242(612.014.4:616-0.84:159.922.4:314.7:327)



Белашев Б.З.

Психотропные эффекты земных недр. Модели и механизмы

Белашев Борис Залманович, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник Института геологии Карельского научного центра РАН, профессор Петрозаводского государственного университета

E-mail: belashev@krc.karelia.ru; boris-z-belashev@j-spacetime.com

В рамках кислородной, электромагнитной и микробной моделей представлен обзор особенностей поведения, в том числе и коллективного, населения геологически активных районов Земли, позволяющий связать эти особенности с особым режимом дыхания и доминирующей ролью правого полушария головного мозга.

Ключевые слова: геологически активные зоны; разломы; электромагнитные поля; микробы; гипоксия; мозг; доминирование правого полушария; истерия; когнитивные, поведенческие и психические расстройства.

Для геологически активных районов описано действие на индивидов и социальные системы некоего геофизического фактора, делающего людей агрессивными и, одновременно, внушаемыми [Федоров 2009, 2011]. Эмпирическое обобщение, которое можно вывести из описанного в указанных работах феномена, состоит в признании доминирующей роли правого полушария головного мозга у людей, проживающих в активных районах Земли.

Чтобы разобраться в этих явлениях, следует понять механизм влияния недр на психику людей. Поскольку прямые эксперименты над средой и населением сложны или невозможны, моделирование остается едва ли не единственным способом изучения поставленной проблемы.

Оказывать воздействие на людей могут вещество и поле. Хорошо известно влияние на физическое и психическое состояние больших человеческих масс такого вещества-агента, как, например, газ. Из атмосферных газов пальму первенства, по-видимому, следует отдать кислороду, учитывая его необходимость для дыхания и работы мозга. Идеи дефицита кислорода в геологически активных районах и влияния гипоксии на человека составляют основу описанной нами ранее кислородной модели [Белашев 2014, 2015]. Модель опирается на знания о процессе дыхания и действии газов на человека [Икея 2008; Брод 2007]. Практическое использование этих знаний в освоении космоса, океана, районов со сложным климатом [Бекман 2010], в исследованиях таких проявлений гипоксии, как клиническая смерть, горная болезнь, адаптация к заболеваниям сердечнососудистой, нервной и других систем человека [Агаджанян, Ермакова 1997] свидетельствует об изученности предметной области кислородной модели.

Еще одним веществом-агентом являются бактерии. Микроорганизмы живут на планете Земля уже 3,4 млрд лет (см., напр., [Wacey et al. 2011]). Адаптируясь к среде обитания, они «освоили» такие стратегии жизнеобеспечения — и изменения среды, — как ферментативный катализ, фотосинтез, дыхание, связывание азота, перенос генов. Микроорганизмы заселили сушу и океаны, вулканы и антарктические льды — и самого человека, в организме которого, как полагают отдельные исследователи, содержится приблизительно 10^{14} клеток бактерий [Savage 1977; Berg 1996] (в то время как расчетное количество человеческих клеток сегодня называют равным порядка $3,72 \times 10^{13}$ [Bianconi 2013]; масса микроорганизмов, населяющих человеческое тело, оценивается как 1—3% от его общей массы [MacDougall 2012]). Микробная модель рассматривает человека как симбиотическую систему человека и микроорганизмов, о значимости влияния которых на человека и человеческое общество свидетельствуют вызываемые ими инфекционные заболевания, эпидемии и пандемии.

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

Альтернативным веществу агентом является поле. Электромагнитная модель считает разломы земной коры концентраторами и излучателями действующей на человека электромагнитной энергии [Белашев 2016]. В предмет ее рассмотрения входят биотропные факторы электромагнитных полей, магниторецепция, эффекты, производимые полями на нервную, эндокринную, сердечнососудистую и другие системы организма человека.

Данная статья посвящена анализу представленных моделей. В процессе разработки моделей привлекали данные разных научных направлений. Полезными для формирования моделей оказались результаты экспериментов по изучению активности мозга при контролируемых воздействиях на человека [Платонов 2003; Сорокина 2010].

1. Кислородная модель.

1.1. Активная среда и содержание кислорода.

Проницаемая, деформируемая и делимая литосфера активных районов влияет на атмосферу, гидросферу и биосферу Земли. В зонах тектоники проявлены аномалии геофизических полей, магнитотеллурические токи, плазменные образования, геохимические особенности, глубинная дегазация, повышенные тепловой поток, радиоактивность, мутагенез, интенсивный водообмен, вариации барического поля и осадков [Кутинов 2009, 2010]. К тектоническим узлам приурочены крупные муравейники, участки загрязнения почв, гибели рыб, ростовые аномалии деревьев [Белашев, Горьковец 2015]. Представление об активных областях Европы дает карта теплового потока (рис. 1) [Jones, Ligtenberg 2013].

Влияние геологической среды на содержание кислорода в атмосфере подтверждают измерения его концентрации и концентрации диоксида углерода CO_2 в тектонических узлах [Кутинов 2009; Кутинов 2010]. В тектонических зонах у поверхности Земли концентрации CO_2 в несколько раз могут превышать его равновесную атмосферную концентрацию. Тяжелый углекислый газ в приземном слое атмосферы вытесняет кислород. Этот факт наглядно демонстрирует опыт с газоанализатором Dragger Ham 5000 с сенсором кислорода, но без сенсора CO_2 [Белашев 2014]. При выдыхании углекислого газа прибор фиксирует снижение концентрации кислорода на 1–3%. Аналогичным образом содержание кислорода снижают сейсмические волны, встряхивающие земную кору, способствующие десорбции диоксида углерода и его выходу в атмосферу.

Дегазация водорода, метана также влияет на содержание кислорода. Прямое влияние связано с уменьшением парциального давления кислорода, а косвенное — с нарушением озонового слоя [Сывороткин 2002], усилением потока ультрафиолета к поверхности Земли, разрушающего молекулы кислорода. Вклад в разрушение молекул кислорода вносят электрические поля и радиоактивные излучения тектонических зон.

Измерения, проведенные в разных пунктах, подтверждают низкое содержание кислорода в районах повышенной сейсмической опасности (рис. 2) [Овчарова 1982]. Однако этот результат может быть вызван другими причинами, поскольку на содержание кислорода в приземном слое атмосферы влияют климатические и погодные факторы, уровень высот, характерный для территории, температура и растительность.

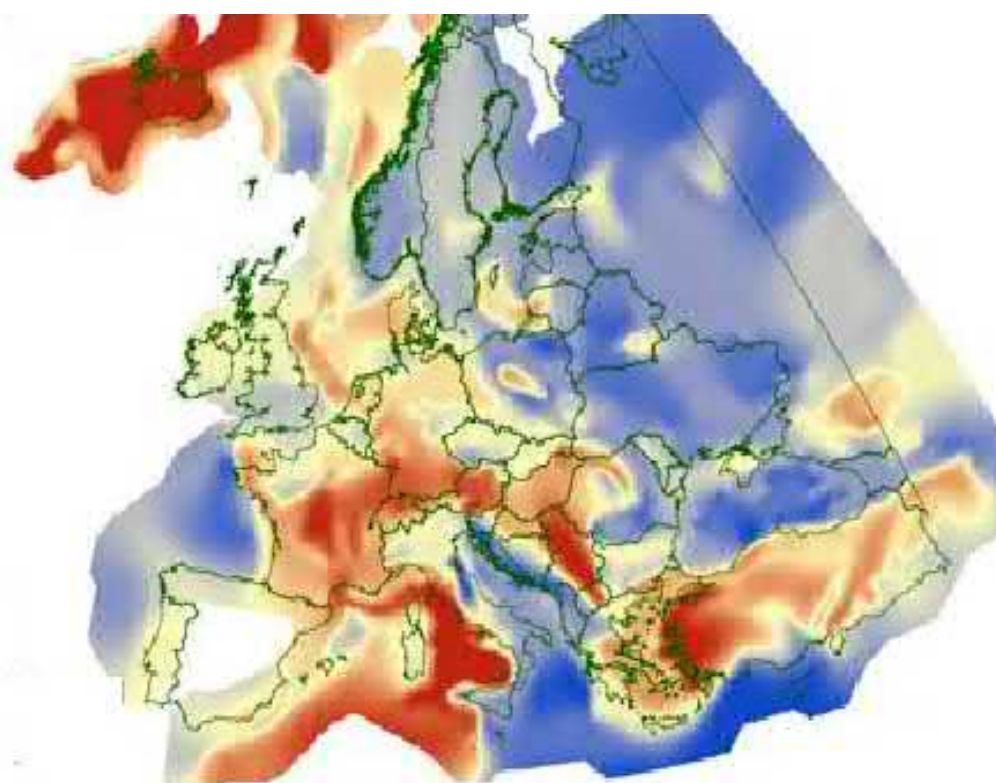


Рис. 1. Карта теплового потока Европы по [Jones, Ligtenberg 2013]

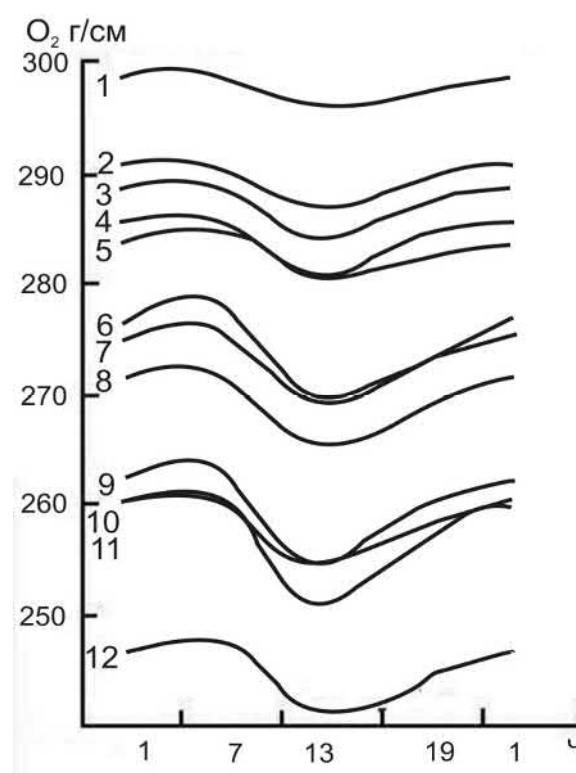


Рис. 2. Суточный ход парциальной плотности кислорода в воздухе в октябре 1965 г.: 1 — Москва; 2 — Рига; 3 — Фрунзе; 4 — Сочи; 5 — Владивосток; 6 — Байрам-Али; 7 — Тбилиси; 8 — Ташкент; 9 — Алтай, Троицкий прииск; 10 — Душанбе; 11 — Ереван; 12 — Ленинакан [Овчарова 1982]

Помимо диоксида углерода в разломах земной коры выделяются и другие газы биологического и психотропного действия. Сравнительно невысокие содержания радиоактивного радона вызывают морфологические изменения в клетках

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

живых организмов [Калаев и др. 2001]. Биологическое действие проявляют пары ртути, сероводород, углеводороды [Брод 2007]. Психотропная закись азота N_2O присутствует в воздухе в небольших количествах 0,0005%, но на глубине, высоте и в зонах разломов может иметь повышенные концентрации [Семиков 2006]. Благодаря молекулярной массе $M = 44$, такой же, что у диоксида углерода, закись азота у земной поверхности вытесняет кислород.

1.2. Доминирование правого полушария головного мозга при гипоксии

В приземном слое атмосферы в среднем содержится 20,9% кислорода. При его содержании менее 18% наступает одышка, удушье, смерть. Мозг человека является главным потребителем кислорода. При массе 2% от массы тела он потребляет 22% от общего потребления кислорода, дефицит которого проявляется в том числе и в поведенческих реакциях.

Гипоксия возникает при наборе высоты, снижении атмосферного давления, интенсивной физической работе, упражнениях, использовании дыхательных смесей, нарушении мозгового кровообращения у летчиков, космонавтов, больных в состоянии инфаркта, инсульта, клинической смерти. Острая гипоксия может вызывать специфические эффекты: присутствие двойника, собеседника, высшего существа [Жмуров 1986].

Связь дыхания с работой мозга изучают методом прерывистой нормобарической гипоксии (ПНГ) — дозированного по времени дыхания газовыми смесями с малым содержанием кислорода с одновременной регистрацией активности мозга (рис. 3) [Платонов 2003]. ПНГ-эксперименты показали, что в условиях гипоксии у людей перестраивается работа дыхательного центра мозга, усиливается легочная вентиляция, снижается потребление кислорода, формируется новый режим дыхания. Усиление легочной вентиляции направлено на поддержание содержания кислорода в крови, однако большие объемы кислорода, идущие через легкие, уменьшают концентрацию углекислого газа, необходимого для возбуждения дыхательного центра.

В новом экономном режиме дыхания эти противоречивые тенденции сбалансированы за счет уменьшения снабжения кислородом левого полушария головного мозга. При этом режиме доминирующим становится правое полушарие, нарушается синхронизация α -ритма (8—13 Гц), нарастает β -ритм (13—20 Гц) (рис. 4). Инверсия доминирования полушарий оказывается необратимой или имеет большое время релаксации. Как видно из рис. 4ж, по истечению 20-суточного периода после ПНГ экспериментов мозг не возвращается в исходное состояние.

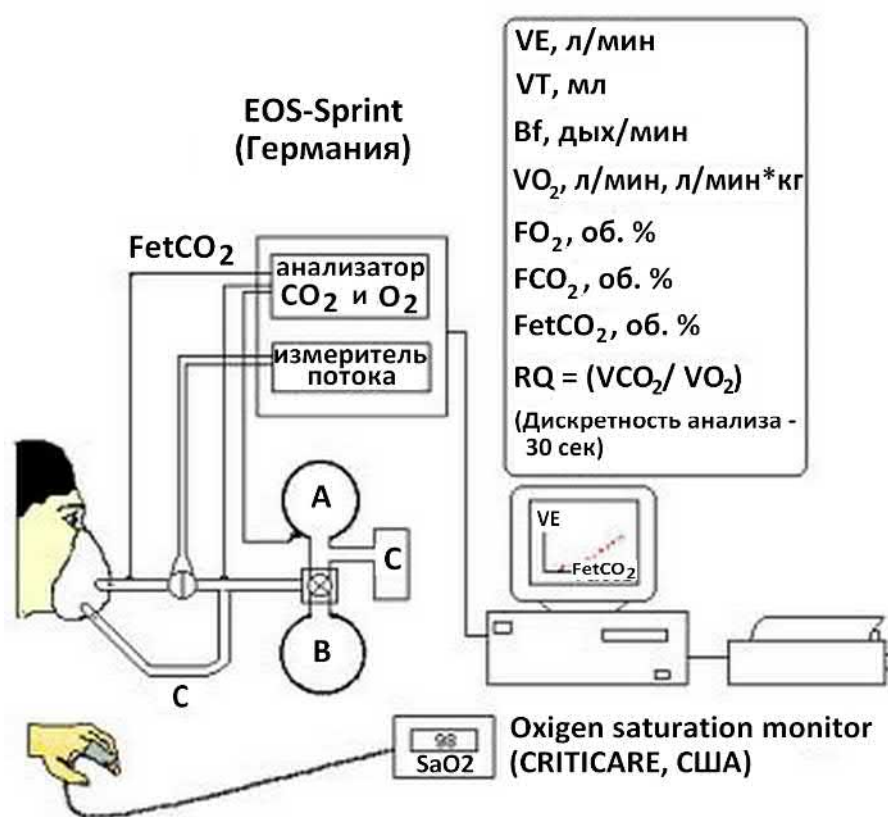


Рис. 3. Схема ПНГ-экспериментов [Платонов 2003]

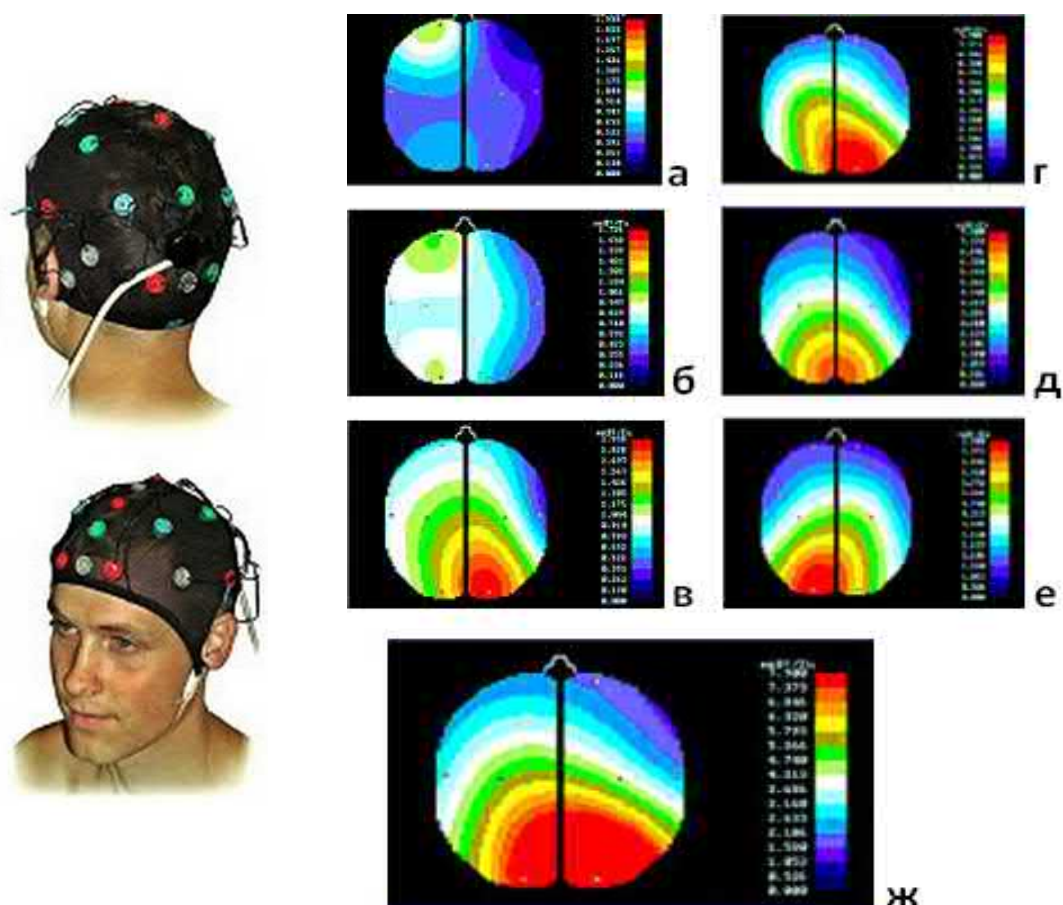


Рис. 4. Активность полушарий головного мозга для бета (а, б, в) и альфа (г, д, е) ритмов до сеанса (а, г), на следующий день после 5 сеансов (б, д) и на следующий день после 10 сеансов (в, е), и по истечению 20 дней после ПНГ экспериментов (ж) [Платонов 2003]

Особенности психического склада и поведения людей определяет способ обработки информации. Синхронной регистрацией биотоков мозга установлено, что инверсия доминирования полушарий сопровождается изменениями в способе получения и обработки информации [Платонов 2003]. В отличие от левого полушария, последовательно обрабатывающего информацию, разветвленные нейроны правого полушария обрабатывают данные параллельно, используют подкорко-

вые структуры, подпороговые сигналы, диапазоны других частот. При этом скорость обработки растёт, повышается чувствительность регистрации сигналов, увеличивается число каналов поступления информации. Обратной стороной этого процесса является снижение критичности, искажение восприятия, склонность к преувеличениям.

1.3. Дыхание и поведение

1.3.1. Агрессия

Агрессивность является социально значимой чертой в поведении жителей активных районов [Федоров 2009]. Биологические, социальные, психологические модели отмечают связь агрессии с изменениями в организме, модулируемыми факторами среды [Брагина, Доброхотова 1988; Ениколопов 2002]. Кислородная модель даёт своё понимание агрессии.

Сопровождающие агрессивное поведение дыхательные реакции указывают на обратную связь дыхания и агрессии, объяснить которую помогают свойства доминантного правого полушария головного мозга. Жители геологически активных районов в основном являются экстравертами, ориентируются на внешний мир и оценку их поведения другими людьми. Часто их действия, в том числе агрессивные, оказываются непродуманными, принимаются мгновенно под влиянием представлений, не соответствующих действительному положению вещей. Возбудимость людей определяет низкий порог чувствительности. Агрессия провоцируется слабыми сигналами. Низкие по сравнению с левым полушарием уровни дофамина и серотонина правого полушария мозга усиливают депрессию и тревожность [Брагина, Доброхотова 1988]. Если гипотеза о связи ритмов мозга с инстинктами верна, соответствие β -ритма агрессии [Изард 2000] и его преобладание у доминантного правого полушария объясняет агрессивность населения геологически активных районов.

1.3.2. Ориентировочно-поисковая деятельность.

Доминанта правого полушария головного мозга связана не только с агрессией, но и с развитием личности, усиливает образное восприятие и художественные способности. С появлением новых нейронных связей старые связи не исчезают, а могут использоваться по другому назначению. Избыточность придаёт мозгу пластичность, позволяет ему развиваться, адаптироваться, эволюционировать, открывает новые способы обработки информации, усиливает поисковую деятельность и паранормальные способности [Дойдж 2011, Коёкина и др. 1998].

В творческом процессе задействованы миндалины, гиппокамп, лобные доли коры мозга. Миндалины стимулируют поиск недостающей информации. Гиппокамп обеспечивает актуализацию извлекаемого из памяти материала. Гипотезы формируются в лобных отделах коры. Правое полушарие оценивает их эмоционально, левое выступает в роли критика, отбирает наиболее достойные гипотезы. Взаимодействие полушарий — это постоянный диалог фантазирующего и критического голосов [Данилова 2012].

С появлением нестандартной задачи включаются отделы правого полушария. Благодаря параллельной работе большого числа нейронов формируется целостное представление об объекте. Совмещение операций во времени повышает быстродействие, уменьшает затраты энергии и кислорода. Регистрация суммы слабых сигналов снижает уровень шума и порог восприятия. Подпороговые сигналы и сигналы других частот способствуют сверхчувствительному восприятию с участием интуиции и подсознания. Расширение частотного диапазона задаёт новый уровень активности сенсорных зон коры полушарий и концентрации внимания. Особое значение приобретают функциональные связи правой лобной и левой затылочной областей коры мозга, реализующие состояние «инсайта» — творческого воспроизведения образов. Рост числа нейронных связей, межполушарная синхронизация нейронной активности создают условия для возникновения изменённых состояний сознания, проявлений мистического опыта [Фирсов, Чижиков 2004].

Если в реакциях сердечного ритма стресс и тревожность выражены снижением амплитуды сосудистой и дыхательной модуляций, ростом частоты сердечных сокращений, индекса напряжения, ориентировочно-поисковый рефлекс действует в противоположном направлении. Стимуляция поисковой деятельности оказывается радикальным средством снижения агрессивности.

1.3.3 Массовые психозы и агрессивность толп

Повышенные концентрации азота на высотах 2500—3500 м и глубинах 30—40 м вызывают необычное поведение: люди веселятся, смеются, жестикулируют, легковесно относятся к среде, оказываются подверженными слуховым и зрительным галлюцинациям [Семиков 2006]. Эффекты азота, называемой «веселящим газом», близки алкогольному опьянению. Ощущение свободы, эйфории, безграничных возможностей объясняют коагуляцией эритроцитов, уменьшением снабжения капилляров кровью, снижением дрожи тела и терморегуляции, изменением состава нейромедиаторов, нарушением работы синапсов мозга и центральной нервной системы, ухудшением нервно-мышечной координации.

Представляется, что «веселящий газ» мог быть причиной психических эпидемий, в частности, эпидемии смеха в районе оз. Танганьика.

30 января 1962 г. три ученицы школы для девочек в деревне на берегу озера Танганьика начали хохотать и не смогли остановиться. Симптомы распространились на других учащихся, продолжались от нескольких часов до 16 дней. Смех

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

сменяли рыдания, приступы страха, вспышки агрессии. Число зараженных достигло 95 из 159 учащихся. Через 10 дней после закрытия школы эпидемия смеха вспыхнула в соседней деревне. Ее жертвами стали 217 человек. Все они были психически здоровы. У них не было жара, судорог, в крови не было выявлено ничего необычного. Гипотеза о воздействии психотропного грибка не подтвердилась. Загадка осталась нераскрытой [Rankin, Phillip 1963].

Озеро Танганьика занимает длинную узкую впадину (рис. 5) в системе молодых трансформных разломов земной коры, протянувшихся из Азии через Красное море в Африку на расстояние свыше 6000 км. Здесь на Восточно-Африканском плоскогорье находится главный водораздел и самые высокие вершины континента — потухшие вулканы Килиманджаро, Кения, Элгон.

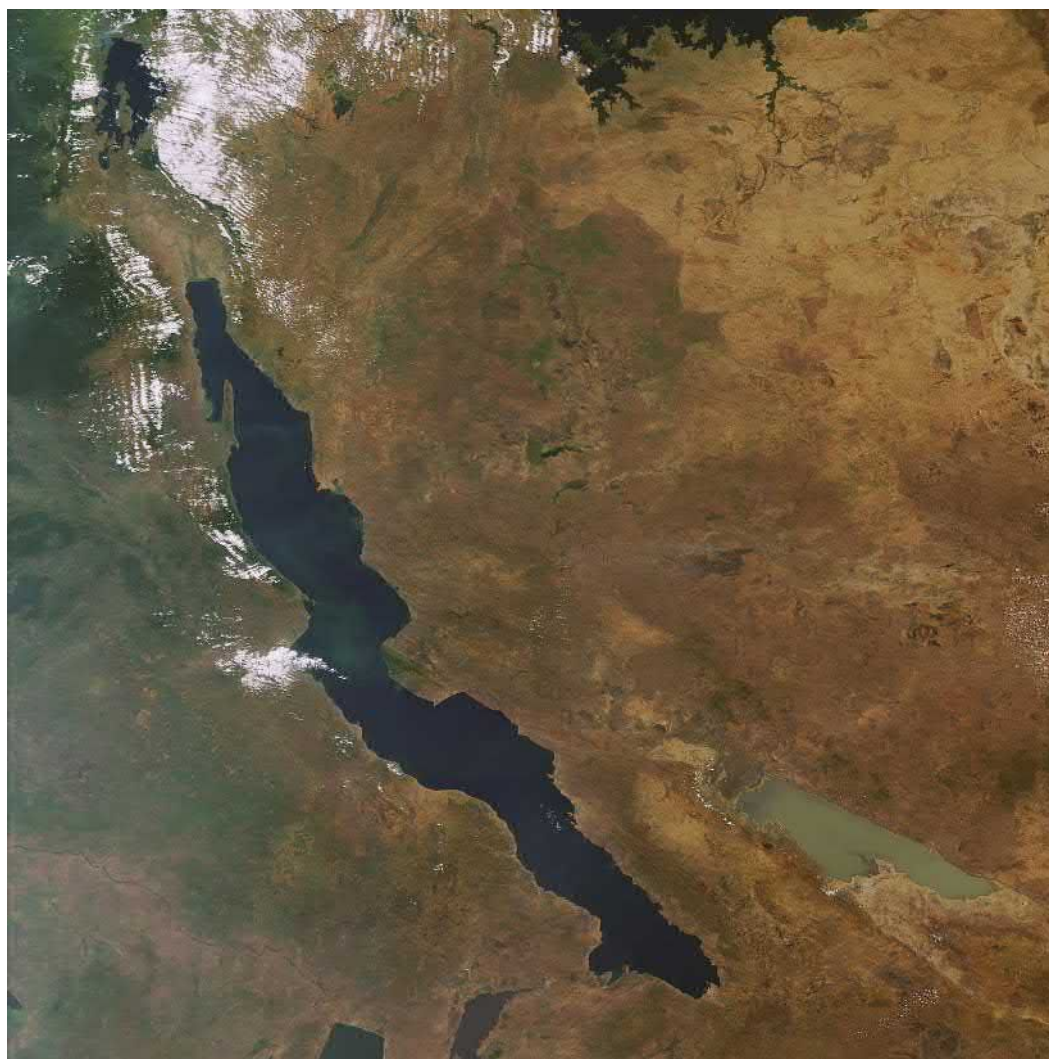


Рис. 5. Слева — смеющиеся танзанийские дети (наверху) и кадр видеозаписи одного из эпизодов эпидемии смеха в Танзании в 1962 г. (внизу).
Справа — космический снимок озера Танганьика. С сайта http://goturizm.ru/tanzania_ozero_tanganyika_foto.htm

Строение территории способствует выбросам эндогенных газов. Выбросы диоксида углерода в кратерных озерах Камеруна Монун 15 августа 1984 г. и Ниос 21 августа 1986 г. унесли жизни 37 и 1700 человек соответственно [King et al. 1994]. Выброшенный в течение нескольких часов, газ озера Ниос двумя потоками устремился по горному склону и уничтожил всё живое на расстоянии 27 км. На дне озера не было признаков обвалов, оползней, подводных извержений вулканов, не было землетрясения, ветра, нагонной волны, выпадения на половине озера холодных дождей, других факторов, способных вызвать катастрофу.

Присутствие азота в составе эндогенных газов и растворимость закиси азота в воде указывает на ее вероятное участие в дегазационных выбросах. Подтверждением является наличие в Восточно-Африканской рифтовой системе азотных термальных вод, источники которых трассируют линии Ньяса-Танганьикской и Кенийско-Эфиопских ветвей, локализуясь в наиболее крупных впадинах [Мартынова, Хаустов 2010]. Доминирующий в составе растворенных газов азот имеет глубинный генезис. О подтоке вещества из недр свидетельствует мантийный гелий [Кононов 1983]. В азотных термах присутствуют повышенные концентрации радона.

Эпидемия смеха поддерживается обратной связью. Быстрое дыхание без физической нагрузки — смех или плач — повышает концентрацию закиси азота в воздухе, и положительная обратная связь усиливает процесс, вовлекая в него новых участников.

Пример массовых психозов дают танцевальные эпидемии [Бехтерев 2001] (рис. 6).

В 1374 г. «пляска св. Иоанна», или, чаще, «пляска св. Вита», охватила десятки деревушек вдоль Рейна. Сотни людей на улицах прыгали и выделывали коленца под никому кроме них не слышную музыку. Они ничего не ели, не спали, танцевали, пока силы не покидали их. «Танцевальная чума» прекратилась внезапно, как и началась. Следующая вспышка «пляски св. Вита» (хореи) произошла в Страсбурге в 1518 г. К женщине, которая несколько дней танцевала на улице, к концу недели присоединились 34, а к концу месяца — 400 человек. Десятки танцующих людей падали, умира-

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

ли от изнеможения, сердечных приступов и инсультов. Эпидемии хореи предшествовал голод, вызванный неурожаем в серии продолжительных холодных зим, коротких летних сезонов с засухами, дождями, заморозками, сильнейшим градом. Случаи истерической хореи описаны для Мадагаскара, где они проявлялись в 1840, 1896, 1910 и даже 1947 гг. [Davidson 1889; Appolis 1964].



Рис. 6. Эпизоды танцевания в изобразительном искусстве. Слева и в центре: листы из серии гравюр Хендрика Хондиуса по рисунку Питера Брейгеля Старшего «Паломничество эпилептиков в Моленбек» (место недалеко от Брюсселя). 1564. Справа наверху: Танец. Книжная миниатюра XV в.; внизу: Одержимые пляской (Паломники в пляске св. Вита идут к церкви в Моленбек). Художник Питер Брейгель Младший. Конец XVI в. По мотивам гравюры Х. Хондиуса по рисунку Брейгеля Старшего (1564)



Рис. 7. Слева: Альпийский и Рейнский грабены. Снимок NASA с сайта <http://visibleearth.nasa.gov/view.php?id=65659>. Справа: Южная часть Рейнской рифтовой долины (Верхнерейнской низменности) с примыкающими к ней Vogезами (Франция) и Шварцвальдом (Германия). Фото с сайта https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/7/72/Rhinegraben_sat.jpg

Танцевальные эпидемии объясняли отравлением — хлебом, пораженным спорыньей, или вулканическими нейротропными газами — хлористым водородом, фтористым водородом, аммиаком.

Долина Рейна проходит по разломам рифтовых зон (**рис. 7**) с выраженными областями дегазации [Kämpf et al. 2007; Schmidt et al. 2015]. Эндогенные флюиды поступают в них из зон сжатия [Pauwels et al. 1993; Stober 2013]. К разломам долины Рейна приурочены источники минеральных вод с высоким содержанием азота и радона. Вокруг них сформировались знаменитые курорты, например, Баден-Баден. Страсбург — столица провинции Эльзас Франции также находится в долине Рейна. Параллельно ей тянутся горы Vogезы.

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

Зоны рифта и трещиноватость фундамента характерны и для геологического строения Мадагаскара (рис. 8). Условия для дегазации здесь благоприятные, имеются источники термальных вод с высокими концентрациями азота и радона.



Рис. 8. Слева: проявления хорей на Мадагаскаре по [Appolis 1964]; на врезке внизу (для сравнения) — моторика ребенка-европейца, страдающего хореей (рисунки конца XIX — начала XX вв.). В центре: Мадагаскар. Снимок NASA с сайта <http://visibleearth.nasa.gov/view.php?id=66687>. Справа: геологическая карта Мадагаскара с сайта <http://geoman.ru/books/item/f00/s00/z0000063/st004.shtml>

По времени танцевальные эпидемии приурочены к минимумам солнечной активности. Числа Вольфа в минимуме Маундера 1650—1715 гг. характеризуются почти полным отсутствием солнечных пятен в течение 50 лет. Этому минимуму предшествует 90-летний минимум Шперера и другие минимумы солнечной активности [Сун, Яскел 2008]. Последним периодом низкой солнечной активности был минимум Дальтона 1810—1830 гг. Минимумы солнечной активности сопровождались похолоданием климата, низким фотосинтезом растений, сокращением производства кислорода и нехваткой продовольствия.

Из-за отрицательной корреляции между солнечной активностью и эндогенной активностью Земли [Белов и др. 2009] в периоды исторических минимумов солнечной активности должны были интенсивно идти дегазационные процессы. Дегазационная гипоксия усиливала сезонную гипоксию, вызывала у людей измененные состояния сознания и такие странные формы поведения, как гиперкинез. Причинами обострения гиперкинеза помимо гипоксии могли быть витаминное и пищевое голодание, травмы, инфекции, эмоциональное напряжение и прочие факторы [Пономарев 2003].

Судя по историческим описаниям массовых психозов, можно предположить, что в случае районов активной мантии наряду с хореей часты также и проявления невроза навязчивых состояний — обсессивно-компульсивное расстройство у людей с развитым интеллектом, выраженное в повторяющихся мыслях, действиях, движениях, воспоминаниях. Типичными при этом синдроме оказывается тревожность по поводу возможного причинения вреда, сексуально откровенные или жестокие образы, религиозные и/или морально-нравственные идеи, страх потерять или не иметь что-либо, акцентированность на маловероятных событиях, упорядоченности, симметрии [Свядош 1997]. Невроз навязчивых состояний связывают с передачей сигналов между нейронами, регулируемой обратным захватом в нейроны серотонина, контролирующего передачу нервных импульсов [Гайдук, Бизунок 2012]. Возвращенный серотонин в нейроне утилизируется, благодаря чему контролируется его уровень в передающем синапсе. Нехватка серотонина или его высокий обратный захват приводят к тому, что отправленный к следующему нейрону импульс не доходит. Эффективность антидепрессантов, подавляющих обратный захват серотонина, подтверждает этот механизм.

Массовые психозы могут иметь и куда более драматические последствия, нежели описанные выше проявления коллективной истерии.

Хорошо известны примеры асоциального поведения агрессивной толпы и даже примеры производимых ею политических изменений (рис. 9). По мнению основоположника учения о толпе Густава де Лебона, толпой правят бессознательные инстинкты, в ней снижены критичность, уровень интеллекта, самостоятельность [Лебон 2011]. Типичными чертами толпы являются единство, эмоциональность, внушаемость, иррациональность, безответственность, воображение и анонимность. Личность в толпе исчезает. 5% участников толпы своим поведением заражают остальных [Акерлоф, Шиллер 2011].

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ



Рис. 9. Слева: агрессивная толпа болельщиков в июне 2002 г. на Манежной площади Москвы после телерепортажа о проигранном российской сборной матче чемпионата мира по футболу. Фото с сайта <http://evartist.narod.ru/text11/27.htm>. Справа: агрессивная толпа в Каире в сентябре 2011 г. Фото с сайта http://cooldailypics.blogspot.ru/2011/09/egypt-cairo-friday-of-tearing-down-wall_7238.html

Механизмы, определяющие поведение людей в толпе, не связаны с районами активной литосферы, но, по сути, имеют ту же природу воздействия на психическое состояние людей. Выдыхаемые большим количеством людей диоксид углерода, закись азота накапливаются у поверхности Земли, вызывают у участников толпы гипоксию. Даже визуальный контакт человека с большим числом людей в толпе активизирует работу мозга. Затраты кислорода на обработку информации многократно возрастают. У людей в толпе возникает гипоксия, экономный режим дыхания, доминанта правого полушария, определяющие характерное поведение. Архитектура вогнутых форм: чаши стадионов, амфитеатров, современных концертных залов, предназначенные для массовых действий, способствует накоплению тяжелых газов и является фактором, усиливающим гипоксию у толпы¹. Для снижения рисков агрессивного поведения толпы можно рекомендовать проводить

¹ Поведение людских толп определяется, в первую очередь, воздействием феромонов (продуктов внешней секреции, выделяемых живыми организмами и обеспечивающих химическую коммуникацию между особями одного вида). См. об этом: McClintock M.K. "Menstrual Synchrony and Suppression." *Nature* 229 (1971): 244—245; Stern K., McClintock M.K. "Regulation of Ovulation by Human Pheromones." *Nature* 392 (1998): 177—179; подробно об этом же: Геворкян В.С. Воздействие экзометаболитов на позвоночных на примере лягушки травяной *Rana temporaria* [Электронный ресурс] // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время. 2012. Т. 1. Вып. 1: Система планета Земля. Режим доступа: <http://e-almanac.space-time.ru/assets/files/rubr3-biosfera-statya2-gevorkyanvs-2012.pdf>. (Прим. ред.).

массовые мероприятия на возвышенностях.

1.3.4. Миграции

Массовые миграции людей оказали огромное влияние на мировую историю, войдя в нее своей жестокостью и кровопролитными конфликтами. В качестве причин массовых переселений называют изменение климата, истощение пастбищ, неурожаи, перенаселенность, давление со стороны других этносов. Очевидно, что только географическими и климатическими факторами массовые миграции людей объяснить невозможно — их движущей силой часто становились религиозно-идеологические представления и их носители-«пассионарии». Процент последних особенно высок в областях горячей мантии [Гумилев 1992; Федоров 2012] — а именно к таким геологически активным районам, имеющим высокую температуру мантии на глубинах около 50 км, оказываются приуроченными глобальные и региональные центры миграций [Федоров 2012].

Успех миграций зависит от агрессивности и физической формы мигрантов. В геологически активных районах экономный режим дыхания снижает потери организмом углекислого газа, улучшает работу митохондрий клеток [Солодовникова 2007]. Жители таких районов оказываются выносливыми, энергичными, получают преимущества при защите своих земель и завоевании новых территорий.



Рис. 10. Художественные образы исторических миграций. Слева: конный воин в сармато-аланском облачении. Рельеф из Танаиса. II в. В центре: Гунны осаждают город. Книжная миниатюра. XIV в. Справа: Гунны идут на Рим. Художник У. Чека-и-Саис. 1887

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

Переселение мигрантов в геологически активные районы не меняет их режим дыхания. Доминанта правого полушария и определяемые ею агрессивность и прочие особенности поведения сохраняются. При переселении на малоактивные в геологическом отношении территории этот режим изменяется. Происходит угасание агрессивности, утрата прежних стереотипов поведения. На новых территориях мигранты сохраняют стереотип поведения на протяжении жизни поколения, помнящего родину. Их потомки становятся похожими на коренных жителей.

1.3.5. Государственное строительство
Климатический и географический детерминизм

Замечено, что империи создаются в холодные периоды, а распадаются в теплые [Никонов 2007]. Холодные периоды требуют незамедлительного решения проблем адаптации, что способствует мобилизации населения и, как следствие, возникновению центростремительных тенденций, оформляющихся в государственную идеологию. В теплые периоды, не требующие — при прочих равных условиях (в частности, в отсутствие военной угрозы) — столь незамедлительных управленческих решений и столь высокой мобилизации, возникновение центробежных сил более вероятно, способствуя деградации и распаду прежде всего сложносоставных государств. Эту картину дополняет влияние гипоксии на психику человека. Снижение фотосинтеза, нехватка продуктов питания, дефицит кислорода в холодные периоды ведут к доминированию правого полушария — и росту внушаемости населения, что создает благоприятные условия для функционирования идеологической подсистемы общества. В условиях потепления, обилия растительности, продуктов питания, кислорода у большинства населения доминирует левое полушарие, способствуя росту критичности.

Состояние мантии и дегазационные процессы влияют на образование и характер государств. Для районов горячей мантии характерны тирании, к числу функций которых можно отнести сдерживание агрессивности и жестокости населения [Федоров 2012]. Однако нестационарность дегазации в таких регионах обуславливает быстрые изменения в психике населения, что не в последнюю очередь затрудняет оформление многочисленных социальных идей, циркулирующих в этих «ареалах», в государственную идеологию. В итоге время существования подобного рода тираний — прото-, а, точнее, квази-государственных образований — непродолжительно. Устойчивые государства возникают в районах холодной мантии — их создателями здесь становятся мигранты из геологически активных регионов, принесшие соответствующую культуру, но в значительной мере утратившие на новых территориях изначальную агрессивность. Другой путь образования устойчивых государств может быть связан с кратковременной активацией рифтовых систем региона, вспышкой «пассионарности» в форме складывания основ будущей идеологии и последующим длительным периодом ее оформления в условиях спада геологической активности — примеры чего можно найти у Гумилева [Гумилев 1992].

2. Электромагнитная модель
2.1. Электромагнитные поля Земли

Электромагнитные поля Земли создают эндогенные и экзогенные источники разной природы (рис. 11).

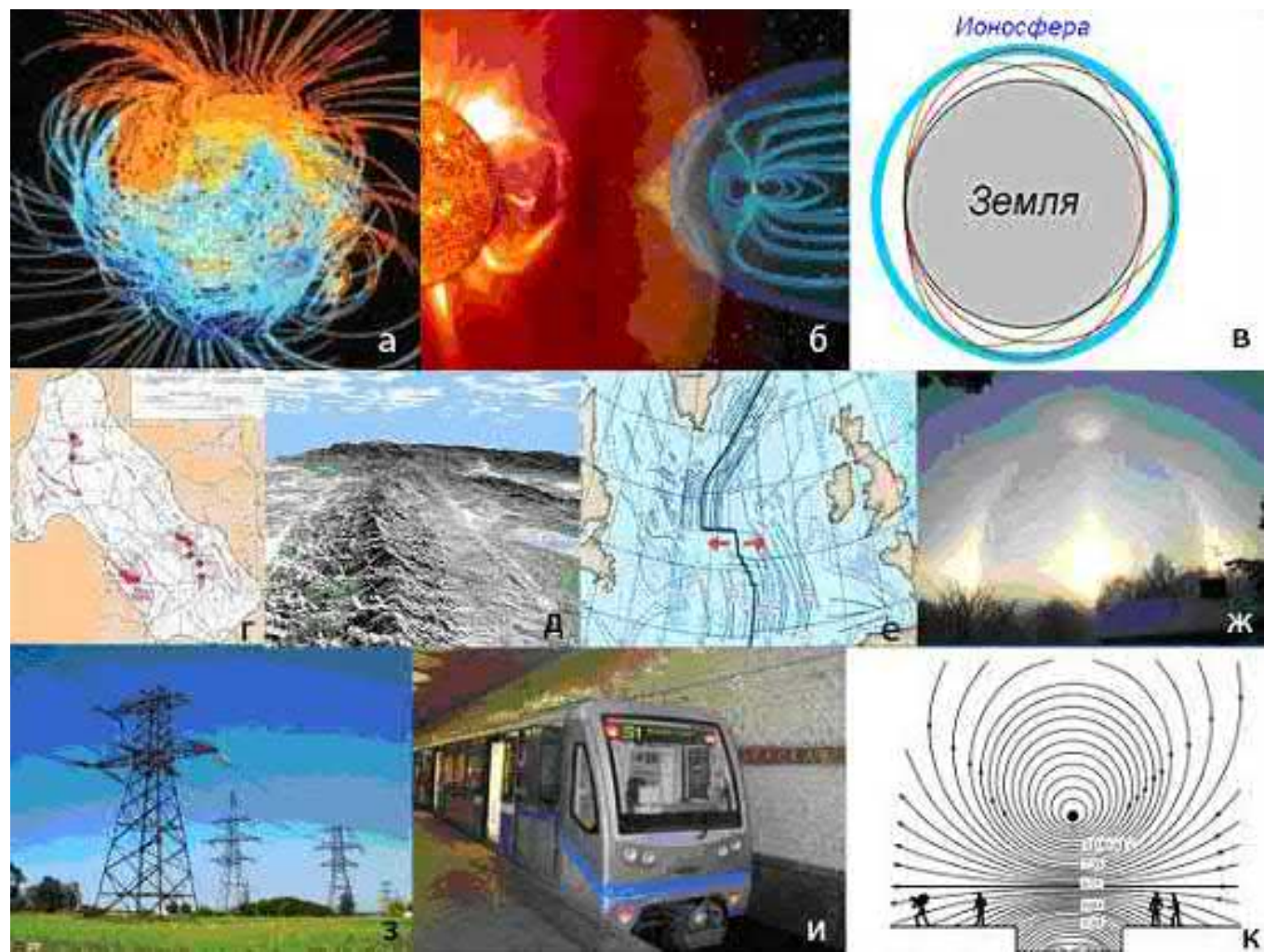


Рис. 11. Электромагнитные поля Земли: магнитное поле (а), формируемая солнечным ветром магнитосфера (б), конденсатор Земля-ионосфера и резонансы Шумана (в), месторождения железных руд Курской магнитной аномалии (г), разлом Сан-Андреас (д), срединно-атлантическая зона спрединга с полосовыми магнитными аномалиями (е), световые явления над разломами (ж), ЛЭП (з), поезд метро (и) и пространственное распределение его магнитного поля (к)

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

Напряженность магнитного поля от экватора к полюсу растет с 33,4 до 55,7 А/м (0,42—0,70 Э). Магнитное поле Земли действует до высот в пределах трех радиусов Земли. Влияние мировых аномалий распространяется до высот, составляющих примерно половину радиуса Земли [Дубров 1974].

Вековые вариации достигают 150 γ в год ($1 \gamma = 10^{-5}$ Э). При обтекании Земли солнечным ветром часть заряженных частиц прорывается в магнитосферу. Возникающие токи вызывают колебания геомагнитного поля с амплитудой $10^{-7} \div 10^{-3}$ Э в диапазоне частот $10^{-5} \div 10^2$ Гц. Магнитные бури с амплитудой порядка 1000 γ охватывают всю ионосферу, длятся несколько дней, сопровождаются полярными сияниями, рентгеновским и низкочастотным излучениями. В спокойное время в низких и средних широтах имеют место солнечно-суточные (30—70 γ) и лунно-суточные (1—5 γ) вариации.

Геомагнитные пульсации представляют колебания магнитного поля в диапазоне 0,001—5 Гц (рис. 12) [Нишида 1980]. Локальные изменения магнитного поля, элементы развития магнитных суббурь вызывают иррегулярные ночные пульсации P_i 1—3. Дневные пульсации P_c 1—5 связаны с устойчивыми колебаниями силовых линий магнитного поля. Амплитуда пульсаций P_c 2—4, преобладающих на земной поверхности, имеет тенденцию роста с широтой пункта наблюдения. У пульсаций P_c 3 периодом 20—30 с в средних широтах порядок амплитуды составляет 0,1 нТл, в высоких широтах — 1 ÷ 10 нТл. Среднеширотные пульсации P_c 4 имеют амплитуду порядка 1 нТл, высокоширотные — 10 нТл. Генерация этих волн продолжается часами [Клейменова 1995].

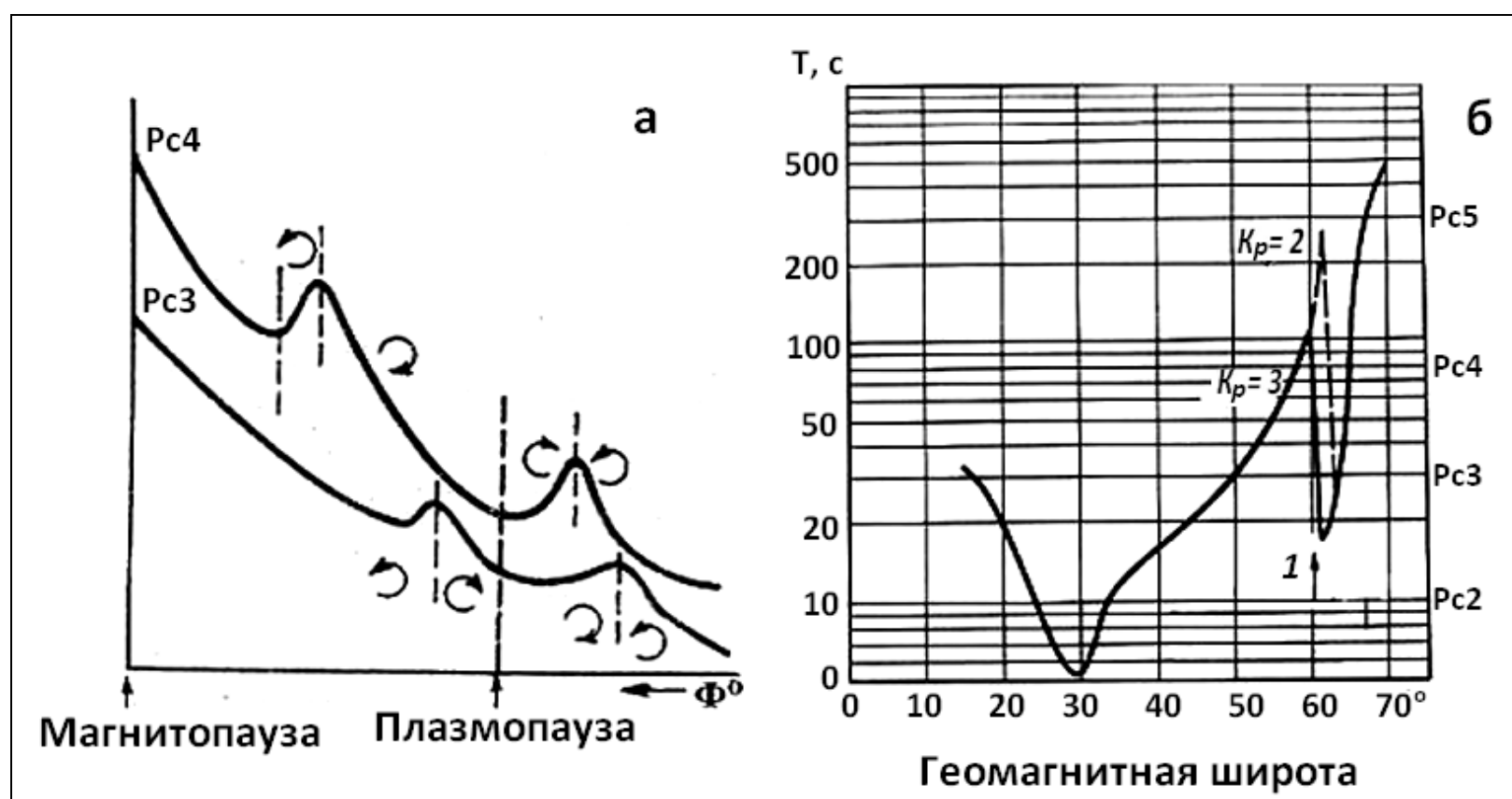


Рис. 12. Геомагнитные пульсации:

а — широтное распределение амплитуды и направления вращения вектора поляризации пульсаций P_c3 и P_c4 [Клейменова 1995],
б — вычисленный период собственных торoidalных колебаний в зависимости от широты [Нишида 1980]

Определяемое явлениями в атмосфере, ионосфере, магнитосфере, ближнем космосе и на Солнце электрическое поле Земли поддерживают ионизация воздуха, вызываемая космическими лучами и УФ излучением, а также процессы разделения зарядов при конвекции, образовании облаков и осадков [Аксوفу, Чапмен, 1975]. Вклад в формирование поля вносят контактная разность потенциалов, термоэлектрические, пьезоэлектрические, трибоэлектрические и радиоактивные свойства горных пород. Заряд конденсатора «Земля — Ионосфера» составляет $5,7 \times 10^5$ К. Проводимость атмосферы и осадки, приносящие к поверхности Земли положительный заряд, разряжают конденсатор. Восстанавливают заряд токи молний и стекания зарядов с остроконечных предметов. В волноводе между обкладками конденсатора распространяются электромагнитные волны. Часть их при отражениях от Земли и ионосферы образуют стоячие волны с частотами 7,83; 14,1; 20,3 Гц — резонансы Шумана [Блиох и др. 1977].

В ионосферных колебаниях плазмы выделяют магнитогидродинамические поперечные волны Альфена, распространяющиеся по линиям магнитного поля, «вмороженным» в плазму [Альвен, Фельтхаммар 1967]. Эти волны усиливают и переносят магнитные поля, реализуют обмен энергией между удаленными частями пространства, вызывают регулярные геомагнитные пульсации.

Вариации электромагнитных полей проявлены в контрастных формах рельефа: срединно-океанических хребтах, континентальных склонах, островных поднятиях, горных массивах.

Связь электромагнитного шума в диапазоне 140 ÷ 800 Гц, зарегистрированного спутником ИК-19, с положением

трансформных разломов земной коры севера Европы демонстрирует **рис. 13** [Ларкина 1983]. К разломам коры приурочены магнитные аномалии и световые феномены (**рис. 11г, е, ж**).

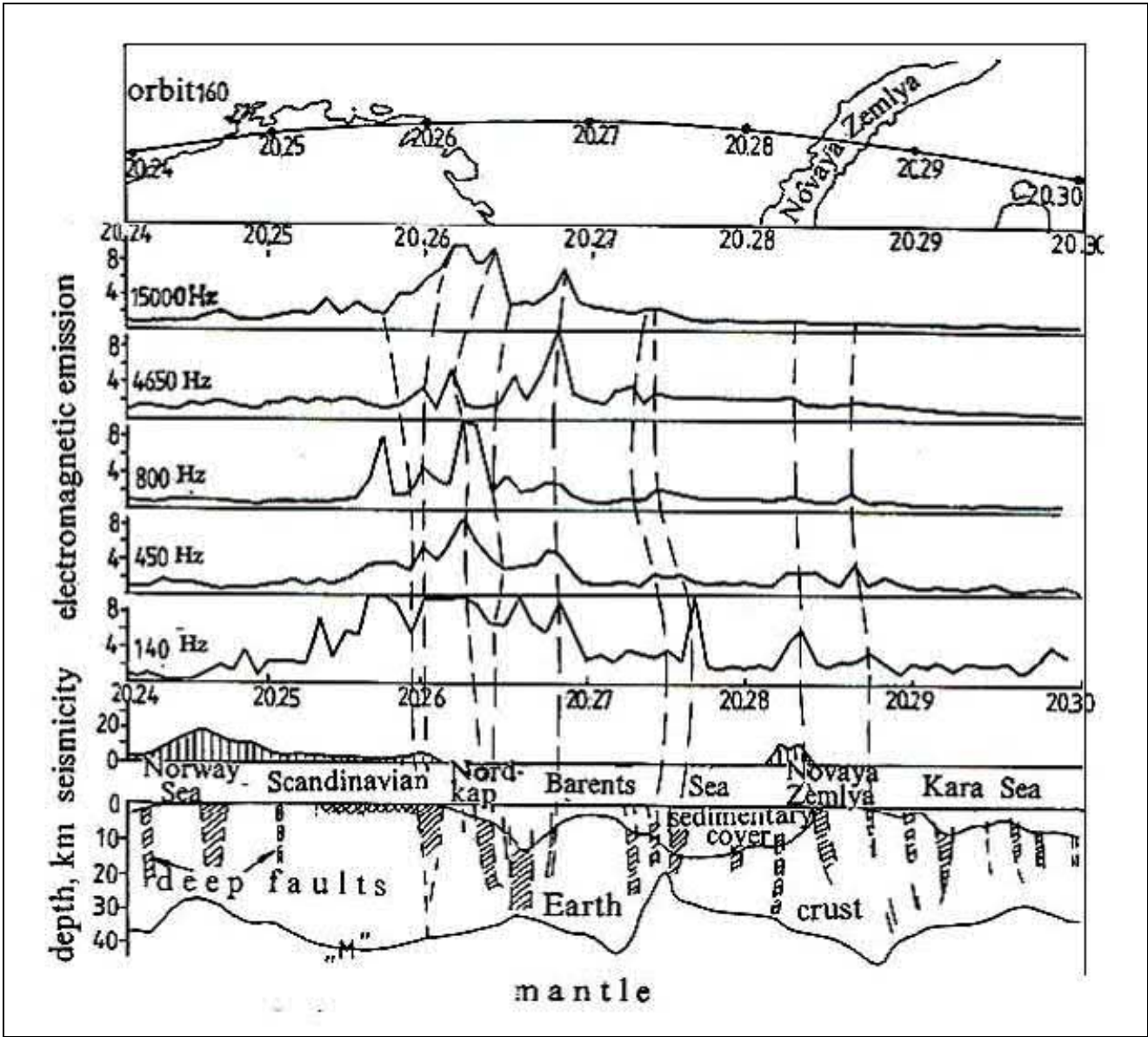


Рис. 13. Изменения составляющих поля излучений низких частот, регистрируемых пересечением проекции трассы спутника контрастных форм рельефа севера Евразии [Ларкина 1983]

Аномалии геомагнитного поля часто связаны с месторождениями железных руд. Для Курской магнитной аномалии (КМА) напряженность магнитного поля достигает 2 Э, что почти в четыре раза превосходит среднее значение напряженности магнитного поля Земли [Григорьев, Малютин 1984].

ЛЭП, электропоезда, электрические и энергетические установки являются источниками техногенных электромагнитных полей, имеющих ограниченный частотный диапазон и неравномерную пространственно-временную локализацию (**рис. 11з–к**). Напряженность магнитного поля поезда метро имеет величину порядка 1 Э [Птицина и др. 1998].

2.2 Биоэффективные частоты

Реакция живых организмов на электромагнитные поля зависит от частоты. Частоты, для которых реакция наиболее выражена, называют биоэффективными. Такие частоты выявляют экспериментально и часто трактуют с позиций вынужденного резонанса, рассматривая совпадение с частотами среды как адаптацию под внешний источник.

Если объяснять их параметрическим резонансом [Хабарова 2002], организмы воспринимают все виды колебаний, переводят их друг в друга, отслеживают изменения среды, используя обратную связь, реализуемую обычно нервной и кровеносной системами, имеющими высокие скорости распространения сигналов.

Эффективная частота накачки параметрических колебаний V_n связана с собственной частотой системы V_0 равенством

$$V_n = \frac{2V_0}{n}, n = 1, 2, 3.$$

Собственную частоту V_0 оценивают как

$$V_0 = \frac{V}{L} = \frac{1}{T},$$

где L — характерный размер системы, V — скорость, T — время распространения возбуждения.

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

Примерами обоснованного совпадения биоэффективных частот с частотами собственных колебаний считают частоты вблизи 40 ГГц, отвечающие резонансной частоте структуры ДНК-спирали, и частоты порядка 1 ГГц колебаний клеточных мембран. Мелкомасштабные резонансы колебаний субклеточных структур у всех живых организмов одинаковы, крупномасштабные резонансы организмов, учитывающие размеры органов, отличаются. У человека частоты 0,05÷0,06, 0,1÷0,3, 80 и 300 Гц связаны с резонансом кровеносной системы, а частоты 0,02÷0,2, 1÷1,6, 20 Гц — с резонансом сердца. Резонансной частоте сердца человека 20 Гц у лошади соответствует 10 Гц, а у кролика и крысы — 45 Гц.

Из-за высокой добротности мозга и малого интервала частотного перекрытия необоснованной считается близость частот резонанса Шумана $7,8 \pm 1,5$ Гц и присутствующего у человека α -ритма мозга 9÷13 Гц (**табл.1**) [Блиох и др. 1977].

Таблица 1

Частоты мозга человека и ионосферного шума

Оценка собственных частот мозга, Гц	Резонансные частоты шума ионосферы, Гц
5—7,6 (n = 1)	$7,8 \pm 1,5$ (Шумановский, n = 1)
2,5—3,8 (n = 2)	$3,5 \pm 1,25$ (Альфвеновский, n = 2)
1,3—1,7 (n = 3)	$1,75 \pm 1,25$ (Альфвеновский, n = 1)

Напротив, шумановский и альфеновский резонансы соответствуют тета- и дельта-ритмам мозга (**рис. 14**).

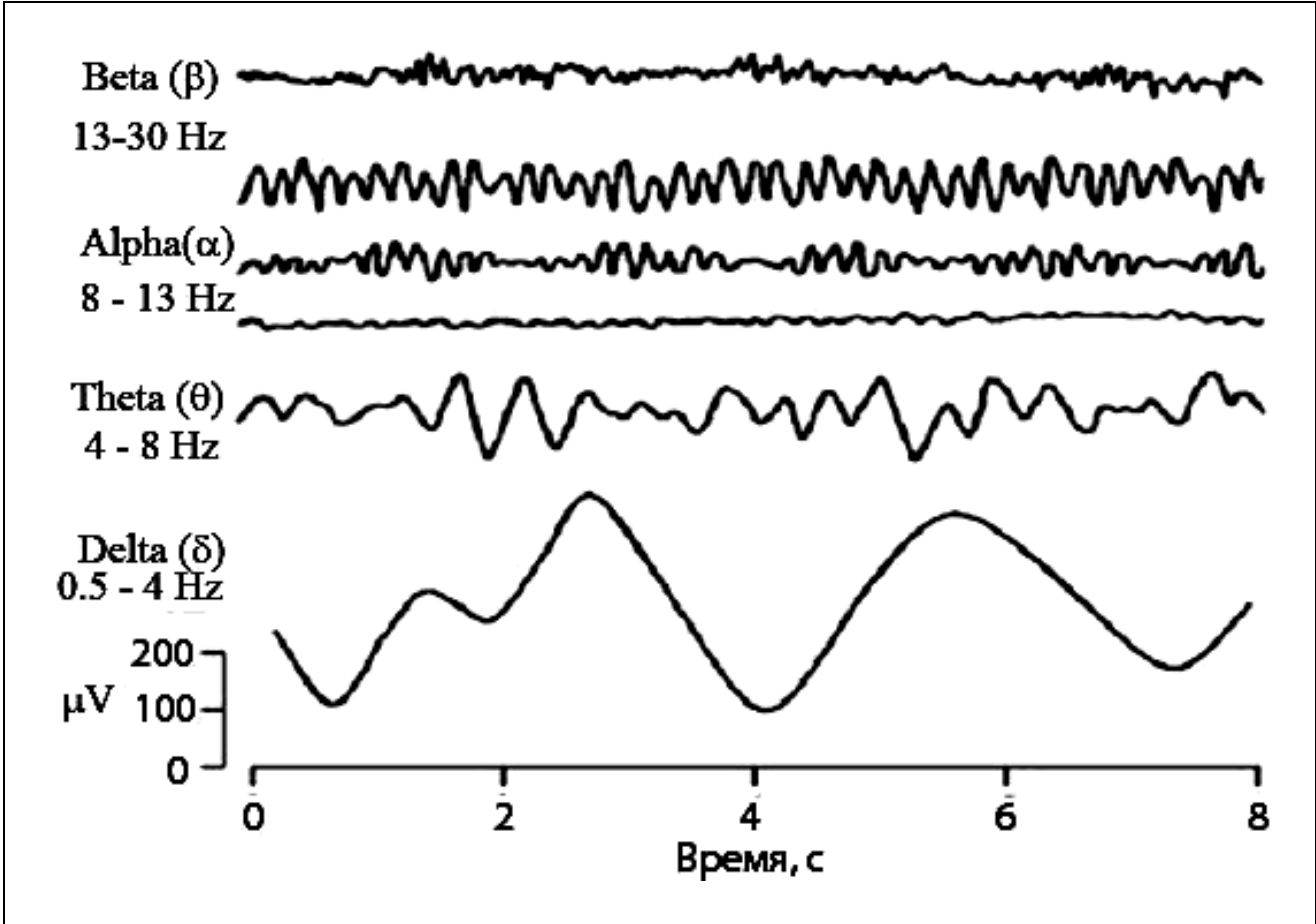


Рис. 14. Ритмы мозга [Биоритмы... 2012]

В спокойной фазе сна дельта-ритм способствует восстановлению и нормальному функционированию организма. При магнитных бурях и максимумах солнечной активности альфвеновские резонансы ионосферы исчезают, а с ними исчезает «частотная поддержка» сна, развивается синдром хронической усталости и нарушения ритмики мозга. Переезд на большие расстояния может быть связан с изменением частотной обстановки, с десинхронизацией и длительной адаптацией. При магнитных бурях люди могут реагировать не на скачки поля, а на появление и исчезновение биоэффективных частот.

2.3. Электромагниторецепция

Влияние флуктуаций геомагнитного поля на организмы, обнаруженное А.Л. Чижевским у бактерий, нашло многочисленные подтверждения [Агаджанян и др. 2001]. У грибов и высших растений выявлена связь скорости роста, размножения, энергетического обмена с уровнем геомагнитной активности. Геомагнитные возмущения у медоносных пчел проявляются в виде нарушений циркадных ритмов, восприятия времени, ориентации на источник пищи. У животных действие электромагнитных полей проявляется в спаде двигательной активности, размножения, активности тормозных структур мозга, увеличении времени условно-рефлекторных реакций.

Для человека эффекты электромагнитных полей до конца не изучены. Опасны сверхнизкочастотные и высокочастот-

ные поля с низкочастотной модуляцией, способствующие появлению свободных радикалов. На ДНК и РНК сверхвысоко- частотные поля действуют, как жесткая радиация, вызывают мутации. Из-за инерционности ионных каналов высокоча- стотные поля ($f > 10^5$ Гц) не возбуждают нервы и ткани организма, а производят локальный нагрев. На фоне теплоотда- чи, сопровождающей обмен веществ в организме, повышение температуры тканей заметно, когда дополнительная теп- ловая нагрузка достигает 70% от метаболической теплопродукции (1—3 мВт/г). В низкочастотных электромагнитных полях ($f < 10^5$ Гц) тело человека — проводник, действию поля подвергается весь организм. Носителями тока проводимо- сти являются ионы. Ток, в основном, проходит по межклеточной жидкости. Ток, идущий по коже, с частотой выше 3 кГц не возбуждает нервы и мышцы. В полях с частотой до 100 Гц активной является магнитная компонента, в отличие от экранируемой электрической составляющей проникающая в организм без искажений. Большинство тканей организма диамагнетики, не намагничиваются. Постоянное магнитное поле меняет энергетические уровни молекул. Переменное магнитное поле индуцирует в тканях движение ионов по замкнутым траекториям.

Возможности регистрации слабых сигналов и биомангнитных полей демонстрируют спектры (рис. 15), полученные при помощи сквидов — датчиков с рекордной чувствительностью к магнитному полю [Введенский, Ожогин 1980].

У человека нет сенсора магнитного поля. Тем не менее, на изменения магнитного поля он реагирует. На рис. 16 при- ведена блок-схема эксперимента (а) [Холодов 1982], в котором кисть человека помещали в катушку и фиксировали его реакции на включения и выключения тока (б). Об этих моментах испытуемый и экспериментатор не знали. Чтобы уменьшить возможное влияние сенсорных каналов, испытуемому на глаза надевали повязку.

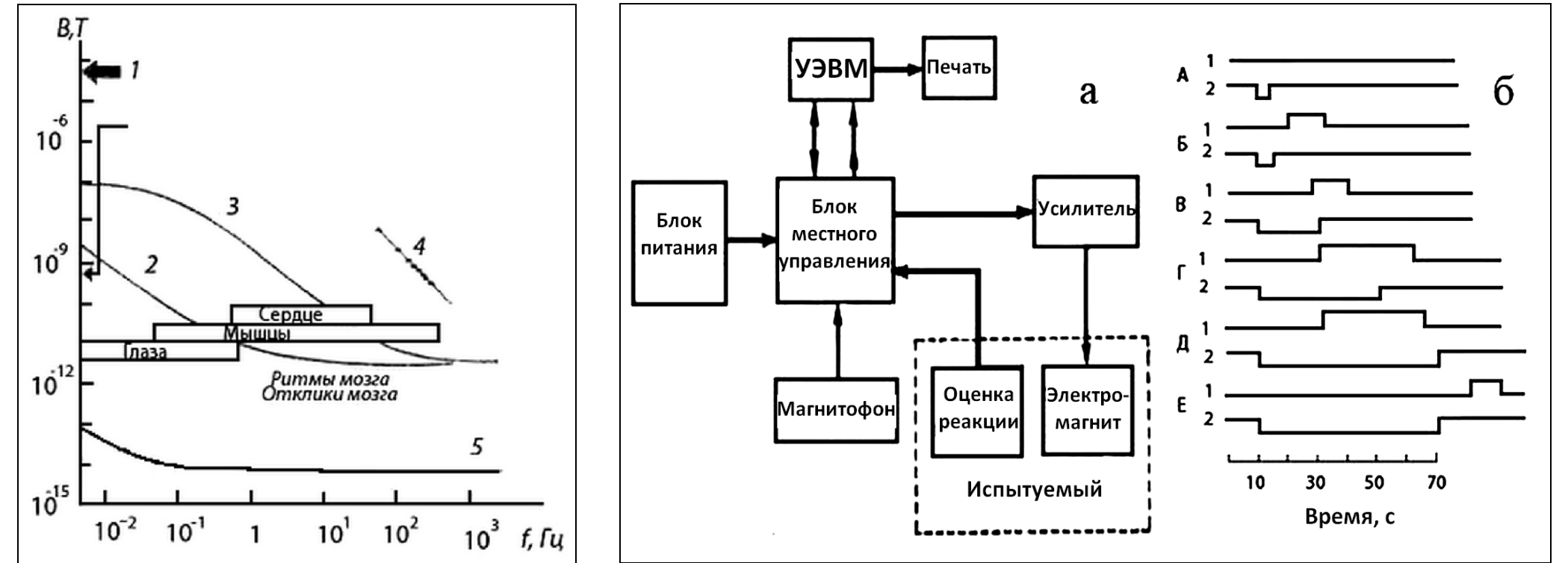


Рис. 15. Спектры биомангнитных сигналов и электромагнитных шумов: **1** — магнитное поле Земли, **2, 3** — геомагнитный и городской шум, **4** — сетевая помеха, **5** — чувствительность сквида [Введенский, Ожогин 1980]

Рис. 16. Структурная схема установки эксперимента по магниторецепции (**а**) и реакции испытуемого (**б**) на включение-выключение тока в катушке (**1**) (**б**) [Холодов 1982]

Магнитная компонента действует на все уровни иерархии живых систем: ядерно-молекулярный, цитохимический, тканевый, органный, системный, организменный, межличностный. Из механизмов действия магнитного поля на организм выделяют ориентацию молекул, изменения структуры жидких кристаллов, скорости химических реакций, биогенный магнетит, возникновение эдс при движении в магнитном поле, влияние на структуру воды, кровь, синаптические мембраны, транспорт ионов, эпифиз, производство мелатонина [Гринцов, Гринцова 2002]. Такой широкий спектр возможностей свидетельствует, скорее всего, об отсутствии понимания истинных причин магниторецепции.

2.4. Активность мозга в магнитном поле

Эксперименты по действию магнитного поля на кисть человека показали, что изменения поля вызывают нейронную активность задних отделов теменной области правого полушария, гиппокампа и гипоталамуса, первично обрабатывающего сенсорную информацию [Сорокина 2010]. В области темени альфа-ритм синхронизирован, тогда как в других отделах мозга подавлен. Изменения поля сопровождают гиперсинхронные вспышки тета-диапазона, аналогичные вспышкам при эпилепсии. Компенсация поля усиливает медленно волновую активность правого полушария.

Сведения об изменении магнитного поля поступает в мозг по неспецифическому пути в составе ретикулярной формации. По этим путям сигналы интегрируются, формируют в проекционных и ассоциативных зонах коры диффузные про-

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

екции, поддерживающие уровень возбуждения коры полушарий мозга. Из-за их перекрытия с близлежащими сенсорными центрами у части испытуемых изменения магнитного поля сопровождались световыми вспышками, покалыванием конечностей. На изменение магнитное поле организм реагирует, как на неопознанный раздражитель движением головы, глаз, ушей, расширением сосудов мозга, сужением периферических сосудов, сменой дыхания, изменением тонуса мышц, депрессией альфа-ритма и активностью коры головного мозга бета диапазона, повышением общей чувствительностью сенсорной системы. Возбуждение ретикулярной формации ствола мозга, как при пробуждении, передается коре мозга, обеспечивая восприятие нового стимула, готовность на него реагировать. После 15—20 предъявлений стимула ориентировочный рефлекс угасает, возникает привыкание. Особенности магнитного чувства связаны со свойствами отделов мозга, проявляющих высокую активность.

Ретикулярную формацию с гипоталамусом относят к подкорковым отделам лимбического или рептильного мозга. Лимбический мозг собирает данные от сенсоров и формирует эмоции с их двигательными, вегетативными, эндокринными компонентами, окрашивает психические процессы, двигательную активность, мотивирует поведение. Эмоции оценочно влияют на все системы организма, подкрепляют действия, пути решения проблем, определяют поведение. В опасных ситуациях рептильный мозг автоматически выбирает замирание, бег, борьбу при отключении всех когнитивных процедур. С лимбическим мозгом связаны беспричинные гнев, страх, агрессия [Анохин 1968].

Гипоталамус как область промежуточного мозга соединен со всеми отделами центральной нервной системы, содержит большое число групп клеток, регулирующих нейроэндокринную деятельность и гомеостаз организма. Управляющий выделением гормонов гипоталамус связывает нервную и эндокринную системы организма, регулирует ощущения голода, жажды, терморегуляцию организма, половое влечение, циркадные ритмы, играет заметную роль в регуляции эмоционального состояния, памяти, ведет первичную обработку сенсорных данных.

Гиппокамп представляет связанную нервными волокнами парную структуру височных отделов полушарий, выполняет функции кратковременной памяти, ее перевода в долговременную память, пространственной памяти, кодирования пространства. Гиппокамп имеет высокую скорость обновления нейронов и пространственные клетки, возбуждаемых при падении человека в определенное место. Являясь генератором тета-ритма, гиппокамп обеспечивает межполушарную синхронизацию нейронных процессов [Кендал 2012]. Большой гиппокамп у птиц. У таксистов, оперирующих пространственными данными, задняя часть гиппокампа увеличена за счет передней. Уменьшение гиппокампа является ранним диагностическим признаком болезни Альцгеймера.

Магнитные рецепторы выявлены у червей *Caenorhabditis elegans*. Зарываясь в грунт в искусственных магнитных полях в поисках пищи, эти черви перемещаются по линиям магнитного поля. Исследование генетически модифицированных *Caenorhabditis elegans* показало, что у особей, не реагирующих на магнитные поля, нарушена работа AFD нейронов, отслеживающих содержание углекислого газа и температуру грунта. Именно эти нейроны отвечают за ориентацию *Caenorhabditis elegans* в полной темноте по линиям магнитного поля [Впервые найдены... 2015].

2.5. Влияние геомагнитного и техногенных полей на человека

В аномальном поле иммунная система человека испытывает значительное напряжение. Исследования в одном из центров КМА — Железногорске — и в Курске показали: у здоровых железногорцев иммунитет выше, а у больных — ниже [Губарева 2012, Неман 2011, Медведева и др. 2011], чем у курян. В Железногорске в несколько раз выше заболеваемость инфекционными заболеваниями, высок процент сердечнососудистых, онкологических заболеваний.

В высоких широтах, где велики интенсивность магнитного поля Земли, геомагнитные пульсации, вариации, вызванные действием магнитных бурь, состояние организма человека неустойчиво. Заболеваемость эпилепсией здесь может быть результатом частых раздражений гиппокампа и генерацией вспышек тета-диапазона. По данным [Демин и др. 2013], у подростков Приполярного (64°30') и Заполярного (67°40') районов Архангельской области обнаружена высокая активность подкорковых диэнцефальных мозговых структур, повышенный уровень тета-активности и диффузные реакции усвоения ритмов фотостимуляции. У здоровых людей магнитные бури нарушают суточные ритмы, вызывают усталость, головокружение, головные боли, ослабление внимания. У пациентов с сердечнососудистыми заболеваниями повышается артериальное давление и вязкость крови, изменяется сосудистый тонус, активизируются гормоны стресса. Специфическим эффектом поведения коренных жителей Севера — лопарей Кольского полуострова, ряда сибирских народов (якутов, юкагиров, эвенков), — а также, в отдельных случаях, европейцев, оказавшихся на заполярном Севере, считают мерячение — явление, называемое также мэнэриком, «зовом Полярной звезды» или арктической истерией. В состоянии арктической истерии, часто — во время северного сияния², люди, как в одиночку, так и группами, совершают судорожные движения, часто

² Исследователи данного феномена конца XIX — начала XX вв. различали проявления арктической истерии под действием «зова Полярной звезды» и (возможно) гипнотическим действием шаманов (см., напр.: Мицкевич С.И. Мэнэрик и эмиряченье. Формы истерии в Колымском крае. Материалы комиссии по изучению Якутской АССР. Вып. 15. Л.: Изд-во АН СССР, 1929; Серошевский В. Якуты. Опыт этнографического исследования. СПб., 1896; Токарский А. Меряченье и болезнь судорожных подергиваний. М., 1890). (Прим. ред.).

неконтролируемо подражая словам и действиям окружающих (эхолалия и эхопраксия соответственно), проявляют голосовую активность (иногда это бессвязные крики, иногда — более сложное речевое поведение), испытывают непреодолимую и реализуемую любой ценой (в том числе и ценой жизни) потребность двигаться в конкретном направлении, чаще всего на север, к полюсу (т.н. «эффект Зова») [Псаломщиков 2015].

3. Микробная модель

3.1. Микроорганизмы

и некоторые когнитивные, психические и поведенческие расстройства

Известно влияние микрофлоры кишечника человека на метаболические процессы — и, одновременно, на когнитивные функции и поведенческие особенности как здоровых людей, так и при ряде заболеваний [McMaster University 2011; Bajaj et al. 2012; Gareau 2014; Mayer et al. 2014]: кишечные бактерии производят такие нейромедиаторы, как ГАМК и серотонин.

Описано негативное воздействие микроорганизмов на когнитивные функции человека — таковы, в частности, поражающий водоросли холовирус ATCV-1, обнаруженный в полости рта человека [Yolken et al. 2014], паразит *Toxoplasma gondii* [Roizen et al. 2006] (последний, как и цитомегаловирус, рассматривается в качестве инфекционного агента поведенческих и психических расстройств, включая шизофрению и маниакально-депрессивный психоз — см., например, [Torrey et al 2006; Yolken, Torrey 1995, 2008; Fekadu et al. 2010; Kannan, Pletnikov 2012; Webster et al. 2013]). В то же время почвенная бактерия *Mycobacterium vaccae* стимулирует рост нервных клеток, повышает концентрацию серотонина и норадреналина, снижает тревожность, улучшает долговременную память, повышает обучаемость [Matthews, Jenks 2013; Как микроорганизмы... 2015].

Это позволило отдельным исследователям поставить вопрос о психических расстройствах как о следствии влияния инфекционных агентов [Yolken, Torrey 2008; Hornig 2013] заявить, что о подтверждении новыми научными фактами известной с начала XX в. инфекционной теории психоза [Yolken, Torrey 2008].

Изучение влияния микроорганизмов на поведенческие реакции и их расстройства традиционно осуществляется на модели животных, чаще всего мышей. Так, было показано, что у аутичных мышей отмечались низкие уровни бактерий *Bacteroides fragilis*, а введение этих бактерий в пищевод мышей снимало симптомы аутизма [Dinan 2015].

Влияние бактерий на поведение и психику людей породило у авторов статьи [Dinan 2015] вопрос о связи бактерий и коллективного бессознательного, а у авторов статьи [Panchin et al. 2014] — о возможном влиянии микробов на религиозные ритуалы. В последнем случае высказывалось предположение, что распространение микробов и религиозных идей в ритуалах и при контакте с реликвиями взаимосвязаны не только за счет социокультурного, но и биологического механизма. Для проверки гипотезы авторы [Panchin et al. 2014] предлагают сравнить микробиомы людей религиозных и атеистов, контролировать уровень микроорганизмов в период участия религиозных ритуалов и выраженность религиозных чувств на фоне приема лекарственных препаратов и диеты.

3.2. Активизация микрофлоры в геологически активных зонах

Описана связь геоморфологии и геохимии и развития бактерий и вирусов, в том числе болезнетворных [Juniper et al. 1998; Сывороткин 2002; De Pippo et al. 2006; Corkeron et al. 2010; Viles 2012]. Разломные зоны представляют собой канал дегазации с пониженным парциальным давлением кислорода, высокими концентрациями водорода, углекислого газа, радона, гелия, ртути, углеводородов, повышенным тепловым потоком, аномалиями электрических и магнитных полей, что создает дополнительные условия для развития микроорганизмов. Измененный состав почвы, воды, воздуха, радиоактивность, активные формы кислорода способствуют их мутациям, тепловой поток и влажность — росту, а потоки аэрозолей — распространению.

Одной из характерных особенностей геологически активных зон является агрессивная микрофлора [Калуцкий, Киселева 1995; Калуцкий 1997; Hladil et al. 2004; Медведева и др. 2011]. Аномальные магнитные поля повышают устойчивость возбудителей кишечных и воспалительных заболеваний [Неман 2011, 2012.а, б].

4. Заключение

Подведем некоторые итоги по трем представленным выше моделям.

Основанная на представлениях о дефиците кислорода в районах активной мантии и умеренной гипоксии, испытываемой жителями этих районов, кислородная модель объясняет некоторые проявляющиеся в этих регионах физиологические и поведенческие феномены, связывая их со сменой режима дыхания, доминированием (вследствие этого) правого полушария головного мозга и усиления агрессивности.

Электромагнитная модель также отмечает ведущую роль правого полушария мозга в реакциях человека на магнитное поле и его тесную связь с лимбическим мозгом, отвечающим за невербальное поведение.

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

Микробная модель подтверждает существование в разломах земной коры условий, благоприятных для развития и распространения микробов, что необходимо учитывать в связи со способностью микроорганизмов влиять на когнитивные, поведенческие и психические особенности человека.

Микробная модель оказалась прямо связана с кислородной моделью, для электромагнитной модели такая связь не столь очевидна. Тем не менее, в рамках данной модели среди реакций человека на изменение магнитного поля отмечается задержка дыхания, а активность мозга регистрируют по потреблению им кислорода. Магнитное поле также влияет на микрофлору желудка и кишечника человека, в частности, способствует вирулентности стафилококковой инфекции.

Взаимосвязи моделей в конечном итоге отражают согласованность процессов в организме человека при взаимодействии с геологической средой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А., Ермакова Н.В. Экологический портрет человека на Севере. М.: Круг, 1997. 212 с.
2. Агаджанян Н.А., Ораевский В.Н., Макарова И.И., Канониди Х.Д. Медико-биологические эффекты геомагнитных возмущений. М.: Тровант, 2001. 136 с.
3. Акасофу С.И., Чепмен С. Солнечно-земная физика. Ч. 2. М.: Мир, 1975. 383 с.
4. Акерлоф Дж., Шиллер Р. Spiritus Animalis, или как человеческая психология управляет экономикой и почему это важно для мирового капитализма. М.: Юнайтед Пресс, 2010. 273 с.
5. Александров В.В. Экологическая роль электромагнетизма. СПб.: Политехнический Университет, 2007. 716 с.
6. Альвен Г., Фельтхаммар К.Г. Космическая электродинамика. М.: Мир. 1967. 260 с.
7. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. М.: Советское радио. 1977. С. 122 – 127.
8. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М.: Медицина, 1968. 546 с.
9. Ардатская Н.Д., Дубинин А.В., Минушкин Ю.Н. Дисбактериоз кишечника: современные аспекты изучения проблемы, принципы диагностики и лечения // Терапевтический архив. 2001. №2. С.67 – 72.
10. Бекман И.Н. Мембраны в медицине. Курс лекций. Лекция 2. Воздушные смеси газов медицинского назначения [Электронный ресурс] // Персональный сайт Игоря Николаевича Бекмана, доктора химических наук, профессора МГУ имени М.В. Ломоносова. Режим доступа: <http://profbeckman.narod.ru/MedMemb.files/medmemb2.pdf>.
11. Белашев Б.З. О влиянии природных факторов на здоровье и психику человека // Система «Планета-Земля». М.: ЛЕНАНД, 2015. С. 522 – 536.
12. Белашев Б.З. О психотропном влиянии недр. Кислородная гипотеза // Система «Планета-Земля». М.: ЛЕНАНД, 2014. С. 277 – 287.
13. Белашев Б.З. Человек в электромагнитных полях Земли // Система «Планета-Земля». М.: ЛЕНАНД, 2016. С. 183 – 195.
14. Белашев Б.З., Горьковец В.Я. Экологические аспекты дегазации радона // Энергия. 2015. № 9. С. 38 – 48.
15. Белов С.В., Шестопалов И.П., Харин Е.П. О взаимосвязях эндогенной сейсмичности Земли с солнечной и геомагнитной активностью // Доклады Академии Наук. 2009. Т. 428. № 1. С. 1 – 4.
16. Биоритмы головного мозга. [Электронный ресурс] // Энциклопедия Сонан. 2012. 28 марта. Режим доступа: http://sonan.ru/news/bioritmy_golovnogo_mozga/2012-03-28-29.
17. Блиох П.В., Николаенко А.П., Филиппов Ю.Ф. Глобальные электромагнитные резонансы в полости Земли-Ионосфера. Киев: Наукова Думка, 1977. 200 с.
18. Брагина Н. Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. М.: Медицина, 1988. 240 с.
19. Брод У. Дельфийский оракул. М.: Эксмо, 2007. 352 с.
20. Введенский В.Л., Ожогин В.И. Сверчувствительная магнитометрия и биомагнетизм М.: Наука, 1986. 200 с.
21. Впервые найдены рецепторы, отвечающие за восприятие животными магнитных полей [Электронный ресурс] // Naked Science. 2005. 18 июня. Режим доступа: <http://naked-science.ru/article/sci/vpervye-naideny-retseptory-otv>.
22. Гайдук А.В., Бизунок Н.А. Фармакологический потенциал комбинаций атипичного антидепрессанта миансерина с селективными ингибиторами обратного захвата серотонина // Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2012. Т. 11. № 4. С. 91 – 98.
23. Григорьев В.М., Малютин Е.И. Курская Магнитная Аномалия // Горная энциклопедия. Под ред. Е.А. Козловского. Том 3. М.: Советская энциклопедия. 1987. 610 с.
24. Григорьев Ю.Г. Человек в электромагнитном поле // Радиационная биология. Радиоэкология. 1997. Т. 37. № 4. С. 690 – 702.

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

25. Гринцов М.И., Гринцова В.М. Механизмы биологических эффектов гелио-геофизических возмущений // Успехи современного естествознания. 2002. № 1. С. 96-118.
26. Губарева Н. КМА «притягивает» болезни // Аргументы и Факты. 2009. 25 марта. № 13. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://gazeta.aif.ru/online/kursk/719/12_01.
27. Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли. М.: Ди-Карт. 1992. 456 с.
28. Деглин В. Функциональная асимметрия — уникальная особенность мозга человека // Наука и жизнь. 1975. № 1. С. 104—115.
29. Демин Д.Б., Поскотинова Л.В., Кривоногова Е.В. Варианты возрастного формирования структуры ЭЭГ подростков Приполярных и заполярных районов Европейского Севера // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия Медико-биологические науки. 2013. № 1. С. 41—45.
30. Дубров А.П. Геомагнитное поле и жизнь. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 176 с.
31. Изард К.Э. Психология эмоций. СПб: Питер, 2000. 464 с.
32. Икея М. Землетрясения и животные. От народных примет к науке. М.: Научный мир, 2008. 320с.
33. Как микроорганизмы влияют на интеллект. [Электронный ресурс] // Психологический практикум. 2015. 13 сентября. Режим доступа: <http://www.psypractica.ru/2015/09/mikroorganismy/>.
34. Калаев В.Н., Буторина А.К., Мильшин А.В., Вахтель В.М., Бабенко А.Г. О возможности нестохастических биологических эффектов при облучении радоном в эквивалентных равновесных активностях 200 и 400 Бк/м³ зебрины повислой (*Zebrina pendula Schnizl*) // Вестник Воронежского государственного университета. Серия химия, биология. 2001. № 2. С. 109—113.
35. Калуцкий П.В. Влияние естественного геомагнитного и слабого электромагнитного полей на биологические свойства шигелл и сальмонелл. Дисс. ... д.мед.н. Ростов н/Д, 1997. 247 с.
36. Калуцкий П.В., Киселева В.В. Магнитное поле как экологический фактор // Современные экологические проблемы провинции: Междунар. экол. форум. Курск, 1995. С. 116—117.
37. Кендал Э. Р. В поисках памяти. М.: Астрель, 2012. 736 с.
38. Клейменова Н.Г. Геомагнитные пульсации. М.: Институт физики Земли РАН. 2006 [Электронный ресурс] // Солнечно-земная физика. Режим доступа: <http://www.kosmofizika.ru/abmn/kleimenova/pulsations.htm>.
39. Коёкина О.И., Родионов Б.Н., Титов В.Б. Возможности регистрации явлений психофизического индуцирования в системе человек-человек // Парапсихология и психофизика. 1998. № 2. С. 56—60.
40. Кононов В. И. Геохимия термальных вод областей современного вулканизма. М.: Наука. 1983. 216 с.
41. Кутинов Ю. Г., Чистова З. Б. Тектонические узлы как каналы межгеосферного взаимодействия // Система «Планета-Земля». М.: ЛЕНАНД, 2010, С. 262—273.
42. Кутинов Ю.Г., Чистова З.Б., Беляев В.В., Бурлаков П.С. Влияние тектонических нарушений (дегазация, наведенные токи, вариации геомагнитного поля) севера русской плиты на окружающую среду (на примере Архангельской области) // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2009. № 2. Вып. 14. С. 77—89.
43. Ларкина В.И., Наливайко А.В., Гершензон Н.И., Гохберг М.Б., Липеровский В.А., Шалимов С.Л. Наблюдения на спутнике «Интеркосмос 19» ОНЧ излучений, связанных с сейсмической активностью // Геомагнетизм и аэрономия. 1983. Т. 23. № 5. С. 842—846.
44. Лебон Г. Психология народов и масс. М: Академический проект, 2011. 238 с.
45. Марков А. Рождение сложности. М.: Астрель; Corpus. 2010. 552 с.
46. Мартынова М.А., Хаустов В.В. Об азотных термах Восточно-Африканской рифтовой системы // Система «Планета-Земля»: 300 лет с дня рождения М.В. Ломоносова. М.: ЛЕНАНД, 2010. С. 338—346.
47. Медведева О.А., Калуцкий П.В., Жилиева Л.В., Беседин А.Д., Климова Л.Г., Неман М.А. Сравнительная характеристика этиологической структуры дисбактериоза населения разных возрастных групп, проживающих в районах с различным значением геомагнитного поля // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. Т. 13. № 1—7. С. 1737—1741.
48. Неман М.А. Биологические свойства культур *Escherichia coli*, выделенных в регионах с различным уровнем напряжённости геомагнитного поля // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Медицина, фармация. 2012.а. № 10 (129). Вып. 18. С. 137—141.
49. Неман М.А. Влияние магнитного поля повышенной напряженности на проявления вирулентных и персистентных свойств стафилококков при экспериментальной инфекции // Человек и его здоровье. Курский научно-практический вестник. 2011. № 4. С. 67—70.
50. Неман М.А. Влияние магнитных полей аномальных характеристик на биологические свойства стафилококков и кишечных палочек. Дисс. ... к.мед.н. М., 2012.б. 124 с.

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

51. Никонов А. История отможенных в контексте глобального потепления. М.: ЭНАС, 2010. 400 с.
52. Нишида А. Геомагнитный диагноз магнитосферы. М.: Мир. 1980. 299 с.
53. Овчарова В.Ф. Определение содержания кислорода в атмосферном воздухе на основе метеорологических параметров (давления, температуры, влажности) с целью прогнозирования гипоксического эффекта атмосферы // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. 1981. № 2. С. 29–34.
54. Платов А.В. Арктическая истерия: между шаманом и берсерком. М.: Сам Полиграфист, 2012. 96 с.
55. Платонов Я.Г. Психофизиологический анализ влияния прерывистой нормобарической гипоксии на организм человека. Автореф. дис. ... к. мед. н. Новосибирск: НИИ физиологии СО РАМН, 2003. 23 с.
56. Пономарев В.В. Гиперкинетический синдром в неврологической практике // Медицинские новости. 2003. № 5. С. 27–31.
57. Псаломщиков В. Мерячение или Зов Полярной звезды // НЛО: Невероятное, Легендарное, Очевидное. 2001. № 53 (217). С. 15.
58. Птицына Н.Г., Виллорези Дж., Дорман Л.И., Ючки Н., Тясто М.И. Естественные и техногенные низкочастотные магнитные поля как факторы, потенциально опасные для здоровья // УФН 1998. Т. 168. № 7. С. 767–791.
59. Свядоц А. М. Невроз навязчивых состояний обсессивно-компульсивный и фобический невроз // Неврозы. Руководство для врачей. СПб: Питер, 1997. С. 69–95.
60. Семиков С. Пьянящий воздух // Инженер. 2006. № 4. С.32–37.
61. Сорокина Н.Д. Интегративные механизмы взаимодействия церебральных структур на моделях очаговых изменений в головном мозге и при воздействии магнитного поля. Автореферат диссертации ... доктора биологических наук. М.: Российский медицинский университет им. Пирогова, 2010. 52 с.
62. Сун В., Яскелл С. Минимум Маундера и переменные солнечно-земные связи. М.: Институт компьютерных исследований. 2008. 336 с.
63. Сывороткин В.Л. Глубинная дегазация Земли и глобальные катастрофы М.: Геоинформцентр, 2002. 250 с.
64. Федоров А.Е. Влияние геологических факторов на вооруженные конфликты 1945-2010 г. // Пространство и Время. 2011. № 2 (4). С. 159–171.
65. Федоров А.Е. Влияние геолого-геофизических факторов на социальные явления и активность людей // Система «Планета-Земля». М.: ЛЕНАНД, 2009. С. 214–284.
66. Федоров А.Е. Возможные геотектонические причины движений народов (массовых миграций) и геополитика // Пространство и Время. 2012. № 2. С. 159–171.
67. Хабарова О.В. Биоэффективные частоты и их связь с собственными частотами живых организмов // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2002. № 5. С. 56–66.
68. Холодов Ю.А. Мозг в электромагнитных полях. М.: Наука. 1982. 123 с.
69. Шувалова Е.П. Инфекционные болезни. М.: Медицина. 2001. 341 с.
70. Янчевский О.З. Проблемы акклиматизации в горах. Киев. 2009. [Электронный ресурс] // Турклуб МАИ. Режим доступа: <http://static.turclubmai.ru/papers/1753/>
71. Appolis É. "Une Epidémie de Ramanenjana à Madagascar (1863–1864)." *Annales de l'Université de Madagascar – Lettres* 3 (1964): 59–63. *Histoire de la folie*. N.p., n.d. Web. <<http://www.histoiredelafolie.fr/psychiatrie-neurologie/une-epidemie-de-ramanenjana-a-madagascar-1863-1864-par-emile-appolis-1964>>.
72. Bajaj J.S., Ridlon J.M., Hylemon P.B., Thacker L.R., Heuman D.M., Smith S., Sikaroodi M., Gillevet P.M. "Linkage of Gut Microbiome with Cognition in Hepatic Encephalopathy." *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, 302.1 (2012): G168–G175.
73. Bianconi E. "An Estimation of the Number of Cells in the Human Body". *Annals of Human Biology* 40.6 (2013): 463–471.
74. Berg R. "The Indigenous Gastrointestinal Microflora." *Trends in Microbiology* 4.11 (1996): 430–435.
75. Corkeron M., Loehr S., Norton R., Nelson, P. "Meloidosis Case Clusters in a Tropical Urban Setting: Association with Soil Type and Geomorphology." *Proceedings of the 19th World Congress of Soil Science, Brisbane 1–6 Aug. 2010*. Eds. R. Gilkes and N. Prakongkep. Warragul: Australian Society of Soil Science Incorporated, volume 7, pp. 5229–5232.
76. Davidson A. "The Ramanenjana or Dansing Mania of Madagascar." *The Antananarvio Annual and Madagascar Magazine* IV.1 1889: 19–27. *Internet Archive*. Internet Archive, Inc., n.d. Wed. <<https://archive.org/stream/antananarvioann00unkngoog#page/n32/mode/2up>>.
77. De Pippo T., Donadio C., Guida M., Petrosino C. "The Case of Sarno River (Southern Italy). Effects of Geomorphology on the Environmental Impacts." *Environmental Science and Pollution Research* 13.3 (2006): 184–191.

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

78. Dinan T.G., Stilling R.M., Stanton C., Cryan J. F. "Collective Unconscious: How Gut Microbes Shape Human Behavior." *Journal of Psychiatric Research* 63 (2015): 1–9.
79. Fekadu A., Shibre T., Cleare A.J. "Toxoplasmosis as a Cause for Behaviour Disorders-Overview of Evidence and Mechanisms." *Folia Parasitologica* 57.2 (2010): 105–113.
80. Gareau M.G. "Microbiota-Gut-Brain Axis and Cognitive Function." *Advances in Experimental Medicine and Biology* 817.817 (2014): 357–371.
81. Hladil J., Carew J.L., Mylroie J.E., Pruner P., Kohout T., Jell J.S., Lacka B., Langrova A. "Anomalous Magnetic Susceptibility Values and Traces of Subsurface Microbial Activity in Carbonate Banks on San Salvador Island, Bahamas." *Facies* 50(2), (2004): 161–182.
82. Hornig M. "The Role of Microbes and Autoimmunity in the Pathogenesis of Neuropsychiatric Illness." *Current Opinion in Rheumatology* 25.4 (2013): 488–795.
83. Jones G.L., Ligtenberg H. "Geothermal Energy in Europe." *AIPG – AHS – 3rd IPGC 2008 Symposium. Flagstaff, Arizona, September 20–24, 2008. Eurogeologist European Federation of Geologists*, n.d. PDF-file. <http://www.eurogeologists.de/images/content/3rdIPGC/Geothermal_Energy_in_Europe.pdf>.
84. Juniper S.K., Bird D.F., Summit M., Vong M.P., Baker E.T. "Bacterial and viral abundances in hydrothermal event plumes over northern Gorda Ridge." *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 45.12 (1998): 2739–2749.
85. Kämpf H., Geissler W.H., Bräuer K. "Combined Gas-Geochemical and Receiver Function Studies of the Vogtland/NW Bohemia Intraplate Mantle Degassing Field, Central Europe." *Mantle Plumes*. Berlin and Heidelberg: Springer, 2007, pp. 127–158.
86. Kannan G., Pletnikov M.V. "Toxoplasma Gondii and Cognitive Deficits in Schizophrenia: An Animal Model Perspective." *Schizophrenia Bulletin* 38.6 (2012): 1155–1161.
87. King G.W., Evans W.C., Tuttle M.L. "Degassing of Lake Nyos." *Nature* 368 (1994): 405–406.
88. MacDougall R. "NIH Human Microbiome Project Defines Normal Bacterial Makeup of the Body". *National Institutes of Health*. National Institutes of Health, U.S. Department of Health and Human Services, 3 June 2012. Web. <<https://www.nih.gov/news-events/news-releases/nih-human-microbiome-project-defines-normal-bacterial-makeup-body>>.
89. Mayer E.A., Knight R., Mazmanian S.K., Cryan J.F., Tillisch K. "Gut Microbes and the Brain: Paradigm Shift in Neuroscience." *The Journal of Neuroscience* 34.46 (2014): 15490–15496.
90. McMaster University. "Gut Bacteria Linked to Behavior: That Anxiety May Be in Your Gut, not in Your Head." *ScienceDaily*. ScienceDaily, 17 May 2011. Web. <www.sciencedaily.com/releases/2011/05/110517110315.htm>.
91. Panchin A.Yu., Tuzhikov A.I., Panchin Yu.V. "Midichlorians – the Biomeme Hypothesis: Is There a Microbial Component to Religious Rituals?." *Biology Direct* 9.1 (2014). Web. <<http://biologydirect.biomedcentral.com/articles/10.1186/1745-6150-9-14>>.
92. Pauwels H., Fouillac C., Fouillac A.-M. "Chemistry and Isotopes of Deep Geothermal Saline Fluids in the Upper Rhine Graben: Origin of Compounds and Water-Rock Interactions." *Geochimica et Cosmochimica Acta* 57.12 (1993): 2737–2749.
93. Rankin A.M., Phillip P.J. "An Epidemic of Laughing in the Bukoba District of Tanganyika." *Central Africa Journal of Medicine* 9 (1963): 167–170.
94. Roizen N., Kasza K., Karrison T., Mets M., Noble A.G., Boyer K., Swisher C., Meier P., Remington J., Jalbrzikowski J., McLeod R., Kipp M., Rabiah P., Chamot D., Estes R., Cezar S., Mack D., Pfiffner L., Stein M., Danis B., Patel D., Hopkins J., Holfels E., Stein L., Withers S., Cameron A., Perkins J., Heydemann P. "Impact of Visual Impairment on Measures of Cognitive Function for Children with Congenital Toxoplasmosis: Implications for Compensatory Intervention Strategies." *Pediatrics* 118.2 (2006): e379–e390.
95. Savage D.C. "Microbial Ecology of the Gastrointestinal Tract." *Annual Review of Microbiology* 31.1 (1977): 107–133.
96. Schmidt R.B., Seithel R., Bucher K., Stober I. "Fluid-rock interaction in deep fault systems and the influence on permeability in typical rocks of the Upper Rhine Graben, southwest Germany." *Proceedings of World Geothermal Congress, 2015, Melbourne, Australia*. PDF-file. <<https://pangea.stanford.edu/ERE/db/WGC/papers/WGC/2015/14025.pdf>>.
97. Stober I. "Geothermal Fluid and Reservoir Properties in the Upper Rhine Graben, Europe." *Second EAGE Sustainable Earth Sciences (SES) Conference and Exhibition*. 2013. DOI: 10.3997/2214-4609.20131611.
98. Torrey E.F., Leweke M.F., Schwarz M.J., Mueller N., Bachmann S., Schroeder J., Dickerson F., Yolken R.H. "Cytomegalovirus and Schizophrenia." *CNS Drugs* 20.11 (2006): 879–885.

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

99. Viles H.A. "Microbial Geomorphology: A Neglected Link between Life and Landscape." *Geomorphology* 157 (2012): 6–16.

100. Wacey D., Kilburn M.R., Saunders M., Cliff J., Brasier M.D. "Microfossils of Sulphur-Metabolizing Cells in 3.4-Billion-Year-Old Rocks of Western Australia." *Nature Geoscience* 4 (2011): 698–702.

101. Webster J.P., Kaushik M., Bristow G.C., McConkey G.A. "Toxoplasma Gondii Infection, from Predation to Schizophrenia: Can Animal Behavior Help Us Understand Human Behavior?." *The Journal of Experimental Biology* 216.1 (2013): 99–112.

102. Yolken R.H., Jones-Brando L., Dunigan D.D., Kannan G., Dickerson F., Severance E., Sabuncuyan S., Talbot C.C., Jr., Prandovszky E., Gurnon J.R., Agarkova I.V., Leister F., Gressitt Kristin L., Chen O., Deuber B., Ma F., Pletnikov M.V., Van Etten J.L. "Chlorovirus ATCV-1 Is Part of the Human Oropharyngeal Virome and Is Associated with Changes in Cognitive Functions in Humans and Mice." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111.45 (2014): 16106–16111.

103. Yolken R.H., Torrey E.F. "Are Some Cases of Psychosis Caused by Microbial Agents? A Review of the Evidence." *Molecular Psychiatry* 13.5 (2008): 470–479.

104. Yolken R.H., Torrey E.F. "Viruses, Schizophrenia, and Bipolar Disorder." *Clinical Microbiology Reviews* 8.1 (1995): 131–145.

Цитирование по ГОСТ Р 7.0.11–2011:

Белашев, Б. З. Психотропные эффекты земных недр. Модели и механизмы [Электронный ресурс] / Б.З. Белашев // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время. — 2016. — Т. 11. — Вып. 1: Система планета Земля. — Стационарный сетевой адрес: 2227-9490e-aprov_e-ast10-1.2016.64.

PSYCHOTROPIC EFFECTS OF EARTH'S INTERIOR. MODELS AND MECHANISMS

Boris Z. Belashev, D.Sc. (Technics and Engineering), Leading Researcher at the Institute of Geology of the RAS Karelian Research Centre, Professor at Petrozavodsk State University
E-mail: belashev@krc.karelia.ru, boris-z-belashev@j-spacetime.com

Interaction of man and the geological environment is an actual problem. So, understanding of characteristic features of the behavior in people living in geologically active areas of Earth is of great academic and practical interests.

Experiments over humans and the environment are very dangerous. That's why modeling is the main method of research.

In my article, I represent oxygen, electromagnetic and microbial models for description behavior of inhabitants of the geologically active areas of the Earth. This three models are based on narrative overview of wide experimental data published in Russian and foreign scientific literature and applied these models to analysis.

Oxygen model takes into account both the lack of oxygen in areas of the mantle and hypoxia in residents of these zones. This model explains physiological and behavioral phenomena in humans by changing mode of breathing and dominance of the right brain.

Electromagnetic model allows me to reveal the leading role of the right brain in magnetic field and its close connection with the limbic brain (and non-verbal behavior). Magnetic field also affects gut microflora and contributes to the virulence of some bacterial infection.

In the faults areas, there are favorable conditions for development of microbial environment. In my article, I give an overview of recent publications on the impact of bacteria on cognitive, behavior and psychic disorders. These studies demonstrate an active formation of microbial model of human masses behaviors.

Microbial model was directly associated with both electromagnetic and oxygen models. Linkage of electromagnetic models with oxygen one is not so obvious. However, among the human reactions to change the magnetic field, we can distinguish the breath delay. Also, the brain activity is registered by its oxygen consumption ability.

Relationships of models eventually reflect the coherence of the processes in the human body when interacting with the geological environment.

Keywords: geological active zones; faults; electromagnetic fields; microbes; hypoxia; brain; hysteria; dominance of the right brain; cognitive, behavior and psychic disorders.

References:

1. Agadzhanyan N.A., Ermakova N.V. *Environmental Portrait of a Man in the North*. Moscow: Krug Publisher, 1997. 212 p. (In Russian).
2. Agadzhanyan N.A., Oraevsky V.N., Makarova I.I., Kanonidi Kh.D. *Medico-Biological Effects of Geomagnetic Disturbances*. Moscow: Trovant Publisher, 2001. 136 p. (In Russian).
3. Akasofu S.I., Chapman S. *Solar-Terrestrial Physics. Part 2*. Moscow: Mir Publisher, 1975. 383 p. (In Russian).
4. Akerlof G., Schiller R. *Spiritus Animalis, or How Human Psychology Drives the Economy, and Why It Matters for global Capitalism*. Moscow: United Press Publisher, 2010. 273 p. (In Russian).
5. Aleksandrov V.V. *Ecological Role of Electromagnetism*. St. Petersburg: Polytechnic University Publisher, 2007. 716 p. (In Russian).
6. Alfvén G., Falthammar K.G. *Cosmic Electrodynamics*. Moscow: Mir Publisher, 1967. 260 p. (In Russian).
7. Altshuller G.S. *Creativity as an Exact Science*. Moscow: Sovetskoe radio Publisher, 1977, pp. 122 – 127. (In Russian).
8. Anokhin P.K. *Biology and Neurophysiology of Conditioned Reflex*. Moscow: Meditsina Publisher, 1968, 546 p. (In Russian).
9. Appolis É. "Une Epidémie de Ramanenjana à Madagascar (1863 – 1864)." *Annales de l'Université de Madagascar – Lettres* 3 (1964): 59 – 63. *Histoire de la folie*. N.p., n.d. Web. <<http://www.histoiredelafolie.fr/psychiatrie-neurologie/une-epidemie-de-ramanenjana-a-madagascar-1863-1864-par-emile-appolis-1964>>.
10. Ardatskaya N.D., Dubinin A.V., Minushkin Yu.N. "Bowel Dysbacteriosis: Modern Aspects of Study of the Problem, Principles of Diagnostics and Treatment." *Therapeutic Archive*, 2001, № 2, pp. 67 – 72. (In Russian).
11. Bajaj J.S., Ridlon J.M., Hylemon P.B., Thacker L.R., Heuman D.M., Smith S., Sikaroodi M., Gillevet P.M. "Linkage of Gut Microbiome with Cognition in Hepatic Encephalopathy." *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, 302.1 (2012): G168 – G175.
12. Bekman I.N. "Membranes in Medicine. A Course of Lectures. Lecture 2. Air Mixture of Gases for Medical Purposes." *Prof. Igor von Bekmann's Personal Website*. PDF-file. <<http://profbeckman.narod.ru/MedMemb.files/medmemb2.pdf>>. (In Russian).
13. Belashev B.Z. "On Psychotropic Influence of the Subsoil. The Oxygen Hypothesis." *System 'Planet Earth'*. Moscow: LENAND Publisher, 2014, pp. 277 – 287. (In Russian).
14. Belashev B.Z. "On the Impact of Natural Factors on the Health and Psyche." *System 'Planet Earth'*. Moscow: LENAND Publisher, 2015, pp. 522 – 536. (In Russian).
15. Belashev B.Z. "People in the Electromagnetic Fields of the Earth." *System 'Planet Earth'*. Moscow: LENAND Publisher, 2016, pp. 183 – 195. (In Russian).
16. Belashev B.Z., Gorkovets V.Ya. "Environmental Aspects of Radon Degassing." *Energy* 9 (2015): 38 – 48. (In Russian).
17. Belov S.V., Shestopalov I.P., Kharin E.P. "On the relationship of endogenous seismicity of the Earth with solar and geomagnetic activity." *Doklady Earth Sciences* 428.1 (2009): 1 – 4. (In Russian).
18. Berg R. "The Indigenous Gastrointestinal Microflora." *Trends in Microbiology* 4.11 (1996): 430 – 435.
19. Bianconi E. "An Estimation of the Number of Cells in the Human Body". *Annals of Human Biology* 40.6 (2013): 463 – 471.
20. "Biorhythms of the Brain." *Sonan*. N.p., n.d. Web. <http://sonan.ru/news/bioritmy_golovnogo_mozga/2012-03-28-29>. (In Russian).
21. Bliokh P.V., Nikolaenko A.P., Fillipov Yu.F. *Global Electromagnetic Resonances in the Earth-Ionosphere Cavity*. Kiev: Naukova Dumka Publisher, 1977. 200 p. (In Russian).
22. Bragina N. N., Dobrokhotova T.A. *Functional Asymmetry of the Person*. Moscow: Meditsina Publisher, 1988, 240 p. (In Russian).
23. Broad W. *The Delphic Oracle*. Moscow: Eksmo Publisher, 2007, 352 p. (In Russian).
24. Corkeron M., Loehr S., Norton R., Nelson, P. "Meloidosis Case Clusters in a Tropical Urban Setting: Association with Soil Type and Geomorphology." *Proceedings of the 19th World Congress of Soil Science, Brisbane 1 – 6 Aug. 2010*. Eds. R. Gilkes and N. Prakongkep. Warragul: Australian Society of Soil Science Incorporated, volume 7, pp. 5229 – 5232.
25. Davidson A. "The Ramanenjana or Dansing Mania of Madagascar." *The Antananarvio Annual and Madagascar Magazine* IV.1 1889: 19 – 27. *Internet Archive*. Internet Archive, Inc., n.d. Web. <<https://archive.org/stream/antananarvioann00unkngoog#page/n32/mode/2up>>.

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

26. De Pippo T., Donadio C., Guida M., Petrosino C. "The Case of Sarno River (Southern Italy). Effects of Geomorphology on the Environmental Impacts." *Environmental Science and Pollution Research* 13.3 (2006): 184 – 191.
27. Deglin V. "Functional Asymmetry Is a Unique Feature of the Human Brain." *Nauka i zhizn [Science and Life]* 4 1975: 104 – 115. (In Russian).
28. Demin D.B., Poskotinova L.V., Krivonogova E.V. "Age Related Variants of the Formation of the Electroencephalogram Structure in Adolescents of Subpolar and Polar Areas of the European North." *Herald of Northern (Arctic) Federal University. Series of Medico-Biological Sciences* 1 (2013): 41 – 45. (In Russian).
29. Dinan T.G., Stilling R.M., Stanton C., Cryan J. F. "Collective Unconscious: How Gut Microbes Shape Human Behavior." *Journal of Psychiatric Research* 63 (2015): 1 – 9.
30. Dubrov A.P. *Geomagnetic field and Life*. Leningrad: Gidrometeoizdat Publisher, 1974. 176 p. (In Russian).
31. Fedorov A.E. "Possible Causes of Geotectonic Movements of People (Mass Migrations) and Geopolitics." *Space and Time* 2 (2012): 159 – 171. (In Russian).
32. Fedorov A.E. "The Influence of Geological and Geophysical Factors on Social Phenomena and People Activity." *System 'Planet Earth'*. Moscow: LENAND Publisher, 2009, pp. 214 – 284. (In Russian).
33. Fedorov A.E. "The Influence of Geological Factors on Armed Conflict, 1945 – 2010." *Space and Time* 2 (2011): 159 – 171. (In Russian).
34. Fekadu A., Shibre T., Cleare A.J. "Toxoplasmosis as a Cause for Behaviour Disorders-Overview of Evidence and Mechanisms." *Folia Parasitologica* 57.2 (2010): 105 – 113.
35. Gareau M.G. "Microbiota-Gut-Brain Axis and Cognitive Function." *Advances in Experimental Medicine and Biology* 817.817 (2014): 357 – 371.
36. Gayduk A.V., Bizunok N.A. "Pharmacological Potential of Combinations of Atypical Antidepressant Mianserin with Selective Serotonin Reuptake Inhibition." *Herald of Vitebsk State Medical University* 11.4 (2012): 91 – 98. (In Russian).
37. Grigoriev B.M., Malyutin E.I. "Kursk Magnetic Anomaly." *Mines Encyclopedia*. Ed. E.A. Kozlovsky. Moscow: Sovetskaya entsiklopediya Publisher, 1987, volume 3. 610 p.
38. Grigoriev Yu.G. "Persons in an Electromagnetic Field." *Radiation Biology. Radioecology* 37.4 (1997): 690 – 702. (In Russian).
39. Grintsov M.I., Grintsova V.M. "Mechanisms of Biological Effects of Helio-Geophysical Disturbances." *Achievements of Modern Natural Science* 1 (2002): 96 – 118. (In Russian).
40. Gubareva N. "Kursk Magnetic Anomaly 'Attracts' the Disease." *Arguments and Facts* 25 March. 2009. Web. <http://gazeta.aif.ru/online/kursk/719/12_01>. (In Russian).
41. Gumilev L.N. *Ethnogenesis and the Biosphere of the Earth*. Moscow: Di-Cart Publisher, 1992. 456 p. (In Russian).
42. "How Microorganisms Affect Intelligence." *Psychology Workshop*. N.p., 113 Sept. 2015. Web. <<http://www.psypractica.ru/2015/09/mikroorganismy/>>. (In Russian).
43. Hladil J., Carew J.L., Mylroie J.E., Pruner P., Kohout T., Jell J.S., Lacka B., Langrova A. "Anomalous Magnetic Susceptibility Values and Traces of Subsurface Microbial Activity in Carbonate Banks on San Salvador Island, Bahamas." *Facies* 50(2), (2004): 161 – 182.
44. Hornig M. "The Role of Microbes and Autoimmunity in the Pathogenesis of Neuropsychiatric Illness." *Current Opinion in Rheumatology* 25.4 (2013): 488 – 795.
45. Ikeya M. *Earthquakes and Animals – From Folk Legends to Science*. Moscow: Naychny mir Publisher, 2008. 320 p. (In Russian).
46. Izard C.E. *Psychology of Emotions*. St. Petersburg: Piter Publisher, 2000, 464 p. (In Russian).
47. Jones G.L., Ligtenberg H. "Geothermal Energy in Europe." *AIPG – AHS – 3rd IPGC 2008 Symposium. Flagstaff, Arizona, September 20 – 24, 2008. Eurofeologist European Federation of Geologists*, n.d. PDF-file. <http://www.eurogeologists.de/images/content/3rdIPGC/Geothermal_Energy_in_Europe.pdf>.
48. Juniper S.K., Bird D.F., Summit M., Vong M.P., Baker E.T. "Bacterial and viral abundances in hydrothermal event plumes over northern Gorda Ridge." *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 45.12 (1998): 2739 – 2749.
49. Kalaev V.N., Butorina A.K., Milshin A.V., Vakhtel V.M., Babenko A.G. "On the Possibility of a Non-Stochastic Biological Effects of Irradiation with Radon Equivalent Equilibrium Activity of 200 and 400 Bq/m³ in *Sabrina Drooping (Zebrina pendula Schnizl)*." *Bulletin of the Voronezh State University. Series Chemistry, Biology, Pharmacy* 2 (2001): 109 – 113. (In Russian).
50. Kalutsky P.V. *Influence of Natural Geomagnetic and Weak Electromagnetic Fields on Biological Properties of Shigellas and Salmonellas*. Doctoral diss. Rostov-on-Don, 1997. 247 p.

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

51. Kalutsky P.V., Kiseleva V. "The Magnetic Field as an Environmental Factor." *Modern Problems of Ecological Province. Proceedings of International Ecological Forum*. Kursk, 1995, pp. 116–117. (In Russian).
52. Kämpf H., Geissler W.H., Bräuer K. "Combined Gas-Geochemical and Receiver Function Studies of the Vogtland/NW Bohemia Intraplate Mantle Degassing Field, Central Europe." *Mantle Plumes*. Berlin and Heidelberg: Springer, 2007, pp. 127–158.
53. Kandel E.R. *In Search of Memory. The Emergence of a New Science of Mind*. Moscow: Astrel Publisher, 2012. 736 p. (In Russian).
54. Kannan G., Pletnikov M.V. "Toxoplasma Gondii and Cognitive Deficits in Schizophrenia: An Animal Model Perspective." *Schizophrenia Bulletin* 38.6 (2012): 1155–1161.
55. Khabarova O.V. "Bioeffective Frequencies and Their Connection with Own Frequencies of Living Organisms." *Biomedical Technologies and Radio Electronics* 5 (2002): 56–66. (In Russian).
56. Kholodov Yu.A. *The Brain in Electromagnetic Fields*. Moscow: Nauka Publisher, 1982. 123 p. (In Russian).
57. King G.W., Evans W.C., Tuttle M.L. "Degassing of Lake Nyos." *Nature* 368 (1994): 405–406.
58. Kleymenova N.G. *Geomagnetic Pulsations*. Moscow: RAS Institute of Physics of the Earth, 2006. *Solar-Terrestrial Physics*. N.p., n.d. Web. <<http://www.kosmofizika.ru/abmn/kleimenova/pulsations.htm>>. (In Russian).
59. Koekina O.I., Rodionov B.N., Titov V.B. "Registration of Psychophysical Phenomena of Induction in the man-man system." *Parapsychology and Psychophysics* 2 (1998): 56–60. (In Russian).
60. Kononov V.I. *Geochemistry of Thermal Waters the Areas of Modern Volcanism*. Moscow: Nauka Publisher, 1983, 216 p. (In Russian).
61. Kutinov Yu.G., Chistova Z.B. "Tectonic Nodes as Channels of Inter-Geospheres' Interaction." *System 'Planet Earth'*. Moscow: LENAND, 2010, pp. 262–273. (In Russian).
62. Kutinov Yu.G., Chistova Z.B., Belyaev V.V., Burlakov P.S. "The Influence of Tectonic Disturbances (Degassing, Induced Currents, Variations of the Geomagnetic Field) at North of the Russian Plate on the Environment (Case Study of Arkhangelsk Region)." *Herald of Kamchatka Regional Association 'Educational-Scientific Center'*. *Earth Sciences* 2.14 (2009): 77–89. (In Russian).
63. Larkina V.I., Nalivayko A.V., Gershenzon N.I., Gokhberg M.B., Liperovskiy V.A., Shalimov S.L. "Observations on the Satellite 'Intercosmos 19' VLF Radiations Linked with Seismic Activity." *Geomagnetism and Aeronomy* 23.5 (1983): 842–846. (In Russian).
64. Lebon G. *Psychology of Peoples and Masses*. Moscow: Akademicheskyy proekt Publisher, 2011. 238 p. (In Russian).
65. MacDougall R. "NIH Human Microbiome Project Defines Normal Bacterial Makeup of the Body". *National Institutes of Health*. National Institutes of Health, U.S. Department of Health and Human Services, 3 June 2012. Web. <<https://www.nih.gov/news-events/news-releases/nih-human-microbiome-project-defines-normal-bacterial-makeup-body>>.
66. Markov A. *The Birth of Complexity*. Moscow: Astrel Publisher; Korpus Publisher. 2010. 552 p. (In Russian).
67. Martynova M.A., Khaustov V.V. "Nitrogen Thermae of the East African Rift System." *System 'Planet Earth'*. 300 *Anniversary of the birth of M.V. Lomonosov*. Moscow: LENAND Publisher, 2010, pp. 338–346. (In Russian).
68. Mayer E.A., Knight R., Mazmanian S.K., Cryan J.F., Tillisch K. "Gut Microbes and the Brain: Paradigm Shift in Neuroscience." *The Journal of Neuroscience* 34.46 (2014): 15490–15496.
69. McMaster University. "Gut Bacteria Linked to Behavior: That Anxiety May Be in Your Gut, not in Your Head." *ScienceDaily*. ScienceDaily, 17 May 2011. Web. <www.sciencedaily.com/releases/2011/05/110517110315.htm>.
70. Medvedeva O.A., Kalutsky P.V., Zhilyaeva L.V., Besedin A.D., Klimova L.G., Neman M.F. "Comparative Characteristics of the Etiological Structure of Bacterial Overgrowth of the Population of Different Age Groups Living in Areas with Different Values of the Geomagnetic Field." *Herald of RAS Samara Scientific Center* 13.1–7 (2011): 1737–1741. (In Russian).
71. Neman M.A. "Biological Properties of Cultures of Escherichia Coli, Isolated in Regions with Different Levels of Geomagnetic Field Intensity." *Scientific Bulletin of Belgorod State University. Series Medicine, Pharmacy* 18.10 (2012): 137–141. (In Russian).
72. Neman M.A. *The Effect of Magnetic Fields on the Biological Characteristics of the anomalous properties of Staphylococci and E. coli*. Sc.D. diss. Moscow, 2012. 124 p. (In Russian).
73. Neman M.A. "The Influence of Magnetic Fields of the Elevated Intensity on the Existence of Virulent and Persistent Properties of Staphylococci in Experimental Infections." *Man and Health. Kursk Scientific and Practical Bulletin* 4 (2011): 67–70. (In Russian).
74. Nikonov A. *History of 'Wackos' in the Context of Global Warming*. Moscow: ENAS Publisher. 2010, 400 p. (In Russian).
75. Nishida A. *Geomagnetic Diagnosis of the Magnetosphere*. Moscow: Mir Publisher, 1980, 299 p. (In Russian).

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

76. "Novel Receptors Responsible for Animals' Perception of Magnetic Fields Were Found." *Naked Science*. N.p., 18 June 2015. Web. <<http://naked-science.ru/article/sci/vpervye-naideny-retseptory-otv>>. (In Russian).
77. Ovcharova V.F. "Determination of Oxygen Content in Atmospheric Air on the Basis of Meteorological Parameters (Pressure, Temperature, Humidity) to Predict the Hypoxic Effect of the Atmosphere." *Problems of Balneology, Physiotherapy and Therapeutic Physical Training* 2 (1981): 29–34. (In Russian).
78. Panchin A.Yu., Tuzhikov A.I., Panchin Yu.V. "Midichlorians – the Biomeme Hypothesis: Is There a Microbial Component to Religious Rituals?." *Biology Direct* 9.1 (2014). Web. <<http://biologydirect.biomedcentral.com/articles/10.1186/1745-6150-9-14>>.
79. Pauwels H., Fouillac C., Fouillac A.-M. "Chemistry and Isotopes of Deep Geothermal Saline Fluids in the Upper Rhine Graben: Origin of Compounds and Water-Rock Interactions." *Geochimica et Cosmochimica Acta* 57.12 (1993): 2737–2749.
80. Platonov Ya.G. *Psychophysiological Analysis of the Influence of Intermittent Normobaric Hypoxia on the Human Body*. Synopsis of Sc.D. diss. Novosibirsk, 2003, 23 p. (In Russian).
81. Platov A.V. *Arctic Hysteria: Between Shaman and Berserker*. Moscow: Sam poligrafist Publisher, 2012. 96 p. (In Russian).
82. Ponomarev V.V. "Hyperkinetic Syndrome in Neurological Practice." *Medical News* 5 (2003): 27–31. (In Russian).
83. Psalomshchikov V. "Arctic Hysteria or 'North Star's Appeal'." *NLO: Incredible, Legendary, Evident* 53 (2001): 15. (In Russian).
84. Ptitsyna N.G., Villoresi G., Dorman L.I., Iucci N., Tyasto M.I. "Natural and Man-Made Low-Frequency Magnetic Fields as a Potential Health Hazard." *Physics-Uspeski* 168.7 (1998): 767–791. (In Russian).
85. Rankin A.M., Phillip P.J. "An Epidemic of Laughing in the Bukoba District of Tanganyika." *Central Africa Journal of Medicine* 9 (1963): 167–170.
86. Roizen N., Kasza K., Karrison T., Mets M., Noble A.G., Boyer K., Swisher C., Meier P., Remington J., Jalbrzikowski J., McLeod R., Kipp M., Rabiah P., Chamot D., Estes R., Cezar S., Mack D., Pfiffner L., Stein M., Danis B., Patel D., Hopkins J., Holfels E., Stein L., Withers S., Cameron A., Perkins J., Heydemann P. "Impact of Visual Impairment on Measures of Cognitive Function for Children with Congenital Toxoplasmosis: Implications for Compensatory Intervention Strategies." *Pediatrics* 118.2 (2006): e379–e390.
87. Savage D.C. "Microbial Ecology of the Gastrointestinal Tract." *Annual Review of Microbiology* 31.1 (1977): 107–133.
88. Schmidt R.B., Seithel R., Bucher K., Stober I. "Fluid-rock interaction in deep fault systems and the influence on permeability in typical rocks of the Upper Rhine Graben, southwest Germany." *Proceedings of World Geothermal Congress, 2015, Melbourne, Australia*. PDF-file. <<https://pangea.stanford.edu/ERE/db/WGC/papers/WGC/2015/14025.pdf>>.
89. Semikov S. "The Heady Air." *Engineer* 4 (2006): 32–37. (In Russian).
90. Shuvalova E.P. *Infectious diseases*. Moscow: Medicine Publisher, 2001. 341 p. (In Russian).
91. Soon W., Yaskell S.H. *The Maunder Minimum and the Variable Sun-Earth Connection*. Moscow: Institute of Computer Sciences Publisher, 2008, 336 p. (In Russian).
92. Sorokina N.D. *Integrative Mechanisms of Interaction between Cerebral Structures in Models of Focal Changes in the Brain, and When Exposed to a Magnetic Field*. Synopsis of Doctoral diss. Moscow, 2010. 52 p. (In Russian).
93. Stober I. "Geothermal Fluid and Reservoir Properties in the Upper Rhine Graben, Europe." *Second EAGE Sustainable Earth Sciences (SES) Conference and Exhibition*. 2013. DOI: 10.3997/2214-4609.20131611.
94. Svyadoshch A.M. "Obsessive-Compulsive and Phobic Neurosis." *Neuroses: A Guide for Physicians*. St. Petersburg: Piter Publisher, 1997, pp. 69–95. (In Russian).
95. Syvorotkin V.L. *Deep Degassing of the Earth and Global Disasters*. Moscow: Geoinformtsentr Publisher, 2002. 250 p. (In Russian).
96. Torrey E.F., Leweke M.F., Schwarz M.J., Mueller N., Bachmann S., Schroeder J., Dickerson F., Yolken R.H. "Cytomegalovirus and Schizophrenia." *CNS Drugs* 20.11 (2006): 879–885.
97. Viles H.A. "Microbial Geomorphology: A Neglected Link between Life and Landscape." *Geomorphology* 157 (2012): 6–16.
98. Vvedensky V.L., Ozhogin V.I. *Circumstellar Magnetometry and Biomagnetism*. Moscow: Nauka Publisher, 1986, 200 p. (In Russian).
99. Wacey D., Kilburn M.R., Saunders M., Cliff J., Brasier M.D. "Microfossils of Sulphur-Metabolizing Cells in 3.4-Billion-Year-Old Rocks of Western Australia." *Nature Geoscience* 4 (2011): 698–702.
100. Webster J.P., Kaushik M., Bristow G.C., McConkey G.A. "Toxoplasma Gondii Infection, from Predation to Schizophrenia: Can Animal Behavior Help Us Understand Human Behavior?." *The Journal of Experimental Biology* 216.1 (2013): 99–112.

БЕЛАШЕВ Б.З. ПСИХОТРОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗЕМНЫХ НЕДР. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

101. Yanchevsky O.Z. *Problems of Acclimatization in the Mountains*. Kiev, 2009. Tourist Club of Moscow Aviation Institute. N.p., n.d. Web. <<http://static.turclubmai.ru/papers/1753/>>. (In Russian).

102. Yolken R.H., Jones-Brando L., Dunigan D.D., Kannan G., Dickerson F., Severance E., Sabuncuyan S., Talbot C.C., Jr., Prandovszky E., Gurnon J.R., Agarkova I.V., Leister F., Gressitt Kristin L., Chen O., Deuber B., Ma F., Pletnikov M.V., Van Etten J.L. "Chlorovirus ATCV-1 Is Part of the Human Oropharyngeal Virome and Is Associated with Changes in Cognitive Functions in Humans and Mice." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111.45 (2014): 16106 – 16111.

103. Yolken R.H., Torrey E.F. "Are Some Cases of Psychosis Caused by Microbial Agents? A Review of the Evidence." *Molecular Psychiatry* 13.5 (2008): 470 – 479.

104. Yolken R.H., Torrey E.F. "Viruses, Schizophrenia, and Bipolar Disorder." *Clinical Microbiology Reviews* 8.1 (1995): 131 – 145.

Cite MLA 7:

Belashev, B. Z. "Psychotropic Effects of the Earth's Interior. Models and Mechanisms." *Electronic Scientific Edition Almanac Space and Time* 11.1 ('The Earth Planet System') (2016). Web. <2227-9490e-aprov_r_e-ast11-1.2016.64>. (In Russian).