МЕХАНИЗМЫ ИОНООБРАЗОВАНИЯ В ГЕОПАТОГЕННЫХ ЗОНАХ

Шевченко Г.А.
Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск

Введение

Геопатогенные зоны (ГПЗ) могут являться одним из факторов, способным оказывать негативное влияние на состояние здоровья населения. Установлено, что характерным негативным последствием действия ГПЗ является развитие функциональных нарушений с последующим переходом в патологические состояния. Особенно чувствительны к влиянию ГПЗ сердечно-сосудистая, дыхательная системы, вегетативная и центральная нервная система, а также опорно-двигательный аппарат. Необходимость учета влияния ГПЗ на здоровье населения устанавливается "Методическими рекомендациями по проведению социально-гигиенического мониторинга" № 2001/83, утвержденным первым заместителем министра здравоохранения Российской федерации Г.Г. Онищенко 25 мая 2001 г., а также СНиП 30-01-97 "Градоустроительство" (п. 9), СНиП 11-02-97 (пп. 2 и 4), в которых регламентируется учет патогенных факторов в строительстве, предписывается учитывать требования энергоинформационного благополучия населения и включать в состав инженерных изыскания энергоинформационные исследования с обязательным картографированием патогенных (опасных) зон для здоровья человека [1].

Несмотря на это, остается невыясненным механизм влияния ГПЗ на состояние здоровья человека. Установлено, что ГПЗ приурочены к разломам земной коры [2]. В результате многолетних исследований, проведенных на территории Республики Алтай, также обнаружена высокая частота встречаемости в местах разломов земной коры редких природных явлений, названных А.Н. Дмитриевым природными самосветящимися образованиями (ПСО) [3]. В конце 80-х г. В.Л. Дятловым для объяснения свойств ПСО предложена модель неоднородного модифицированного поляризационного физического вакуума [4]. Предполагается, что в местах разломов находятся скопления модифицированного физического вакуума (МФВ; «неизвестной материи» в терминах Летникова [5]). В [6] показано, что в МФВ может накапливаться «холодная плазма». Дятловым была высказана идея, что именно высокие концентрации ионов являются активным фактором, действующим на биологические объекты в геопатогенных зонах. Процессы ионобразования в МФВ рассмотрены в [7-8], данная статья посвящена более детальному рассмотрению кинетики атмосферных ионов.

Образование и накопление ионов в МФВ

Согласно Дятлову В.Л., ПСО являются областями концентрации неоднородного модифицированного поляризованного физического вакуума, названными Дятловым вакуумными эфиродоменами (ВЭД) [4]. Домен обладает способностью преобразовывать грависпиновые волны, испускаемые Солнцем, в электромагнитные. Спектр этого электромагнитного излучения подобен спектру Солнца, в частности, часть его приходится на ультрафиолетовую область. Т.о., испуская ультрафиолет (УФ), домен вызовет ионизацию атмосферного кислорода и азота (т.н. фотоионизация) [4]. Исходя из этого, можно предположить, что ГПЗ оказывают воздействие на здоровье человека через ионы [5, 7]. Еще в начале XX века Чижевским А.Л. было установлено влияние атмосферных ионов на состояние и процессы развития биологических объектов: повышенные концентрации положительных ионов оказывают отрицательный эффект, повышенные концентрации отрицательных ионов оказывают положительный эффект [9].

Механизмы фотоионизации внутри ВЭД рассмотрены в [7-8]. На рис. 1 представлена зависимость скорости образования ионов кислорода O_2^+, азота N_2^+ и электронов от степени модификации домена.

При степени модификации $a_\varepsilon > 10^{-5}$ начинается ионизация за счет электрического

пробоя воздуха. Скорость образования ионов кислорода возрастает до 10^{22} $м^{-3}\cdot с^{-1}$. Данный процесс рассмотрен в [8].

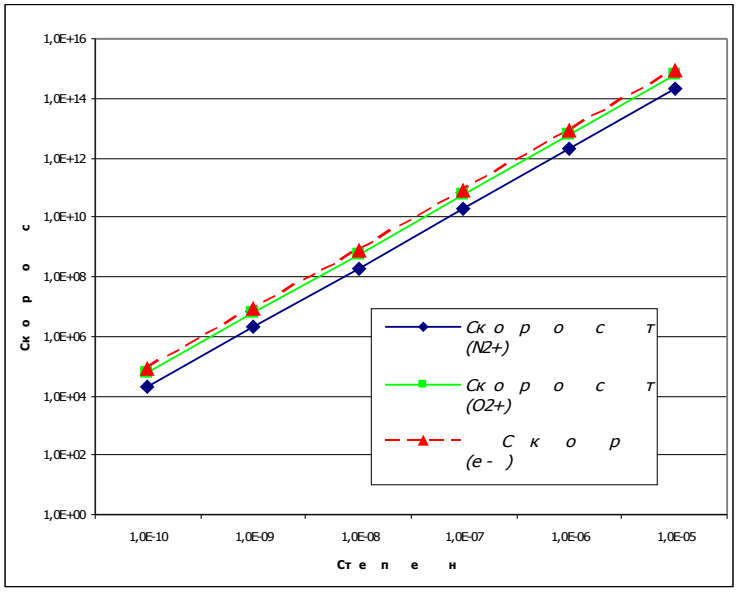

Рис. 1. Зависимость скорости ионообразования ($м^{-3}\cdot с^{-1}$) в теле ВЭД за счет фотоионизации. Скорость образования электронов складывается из скорости образования ионов O_2^+ и N_2^+.

Подчеркнем, что ВЭД способен накапливать образующиеся ионы [6]. Согласно [4], внутри вакуумного домена, находящегося в гравитационном поле Земли, должна возникать электрическая поляризация модифицированного физического вакуума. При этом на границе ВЭД возникают связанные заряды МФВ (подобно тому, как возникают связанные заряды на поверхности диэлектрика). В естественных условиях к этим зарядам должны притягиваться ионы, компенсируя их заряд. Эти ионы, присоединяясь к зарядам МФВ, резко снижают свою способность к рекомбинации. В результате возникают условия для формирования «холодной плазмы», в которой ионы могут устойчиво сохраняться длительное время. В случае, если степень модификации вакуума в пространстве рядом с ВЭД нарастает постепенно, должно возникать пространственное распределение связанного заряда, и в переходном слое ВЭД формируются достаточно большие области холодной плазмы, обладающие высокой проводимостью. Необходимо подчеркнуть, что само наличие феномена холодной плазмы в природе доказано наблюдениями. Пожалуй, наиболее известным примером из этой области может являться шаровая молния [3].

Концентрации ионов в переходном слое можно оценить по формуле [6]:

$$n_{max} = 6.30\cdot 10^{18}\ м^{-2} \times \text{grad}\ a_{\varepsilon}$$

При градиенте степени модификации grad $a_{\varepsilon}=10^{-10}$ $м^{-1}$ получаем $n_{max} \cong 6.3\cdot 10^{8}$ $м^{-3}$, что по порядку величины совпадает с обычной концентрацией ионов у поверхности Земли – то есть при таких и более высоких значениях grad a_{ε} в переходном слое ВЭД становится заметен в ионных концентрациях. Таким образом, ВЭД могут рассматриваться как источник дополнительной ионизации в атмосфере (а также в жидкой и твердой фазах геосферы) [6].

Кинетика атмосферных ионов

Образующиеся электроны и ионы на первой стадии вступают в семь химических реакций (справа от реакции написано кинетическое уравнение скорости и константа скорости для соответствующего процесса) [10-11]:

1. $O_2^+ + O_2 + M \rightarrow O_4^+ + M^*$ $\quad V_1 = k_1 \cdot n_{O_2^+} \cdot n_{O_2}^2 \quad k_1 = 2.4\cdot 10^{-42}\cdot \left(\frac{300}{T}\right)^3 м^6/с$

2. $O_2^+ + e^- \rightarrow O + O$ $\quad V_2 = k_2 \cdot n_{O_2^+} \cdot n_{e^-} \quad k_2 = 2{,}2 \cdot 10^{-13} м^3/с$

3. $e^- + O_2 + M \rightarrow O_2^- + M^*$ $\quad V_3 = k_3 \cdot n_{e^-} \cdot n_{O_2} \cdot n_M \quad k_3 = 2{,}5 \cdot 10^{-42} м^6/с$

4. $e^- + N_2^+ \rightarrow 2N$ $\quad V_4 = k_4 \cdot n_{N_2^+} \cdot n_{e^-} \quad k_4 = 2{,}9 \cdot 10^{-13} м^3/с$

5. $O_2^+ + N_2 \rightarrow NO + NO^+$ $\quad V_5 = k_5 \cdot n_{O_2^+} \cdot n_{N_2} \quad k_5 = 5 \cdot 10^{-22} м^3/с$

6. $N_2^+ + O_2 \rightarrow O_2^+ + N_2$ $\quad V_6 = k_6 \cdot n_{N_2^+} \cdot n_{O_2} \quad k_6 = 5 \cdot 10^{-17} м^3/с$

7. $O_2^+ + H_2O + M \rightarrow O_2^+ \cdot H_2O + M^*$ $\quad V_7 = k_7 \cdot n_{O_2^+} \cdot n_{H_2O} \cdot n_M$

$$k_7 = 2.6 \cdot 10^{-40} \cdot \left(\frac{300}{T}\right)^3$$

Можно предположить, что через некоторый промежуток времени установится равновесие между образованием и расходом электронов и ионов, образующихся за счет фотоионизиции. Условие равновесия можно записать в виде:

$$V_1 + V_2 + V_5 - V_6 = V_{O_2^+}$$

$$V_2 + V_3 + V_4 = V_{e^-}$$

$$V_4 + V_6 = V_{N_2^+}$$

где $V_{O_2^+}, V_{e^-}, V_{N_2^+}$ - соответственно скорости образования ионов кислорода, электронов и ионов азота под действием УФ вакуумного домена.

Подставив выражения для скоростей, получим систему уравнений с тремя неизвестными (концентрации атмосферного кислорода, азота и воды будем считать постоянными):

$$\begin{cases} k_1 \cdot n_{O_2^+} \cdot n_{O_2}^2 + k_2 \cdot n_{O_2^+} \cdot n_{e^-} + k_5 \cdot n_{O_2^+} \cdot n_{N_2} + k_6 \cdot n_{N_2^+} \cdot n_{O_2} = V_{O_2^+} \\ k_2 \cdot n_{O_2^+} \cdot n_{e^-} + k_3 \cdot n_{e^-} \cdot n_{O_2} \cdot n_{N_2} + k_4 \cdot n_{N_2^+} \cdot n_{e^-} = V_{e^-} \\ k_4 \cdot n_{N_2^+} \cdot n_{e^-} + k_6 \cdot n_{N_2^+} \cdot n_{O_2} = V_{N_2^+} \end{cases}$$

Для удобства расчетов температуру примем равной 300 К. Решая полученную систему относительно концентрации электронов, получим полином четвертой степени. Корни полинома находим с помощью пакета математических программ MATLAB. Найденные равновесные концентрации электронов, ионов азота и кислорода подставим в выражения для скоростей химических реакций 1–7.

На рис. 2–3 представлена зависимость от степени модификации ВЭД скоростей химических реакций соответственно для сухого воздуха и при влажности 60%. Из рис. 2 видно, что для сухого воздуха преобладают реакции 1 и 3, приводящие к образованию ионов O_4^+ и O_2^-. Из рис. 3 видно, что для влажного воздуха преобладают реакции 3 и 7, приводящие к образованию ионов O_2^- и $O_2^+ \cdot H_2O$ соответственно. Заметим, что при степени модификации эфиродомена порядка 10^{-9} скорость образования ионов за счет фотоионизации достигает естественного уровня ионизации атмосферных газов, составляющего 10,1 – 10,4 $м^{-3} \cdot с^{-1}$ [12]. В обоих случаях скорость образования положительных ионов равна скорости образования отрицательных ионов. Поэтому можно ожидать равномерное заполнение соответствующих областей эфиродомена ионами противоположных знаков [6-8]. В зависимости от знака и концентрации ионов, накапливающихся у приземной поверхности, можно ожидать то или иное воздействие на состояние биологических объектов.

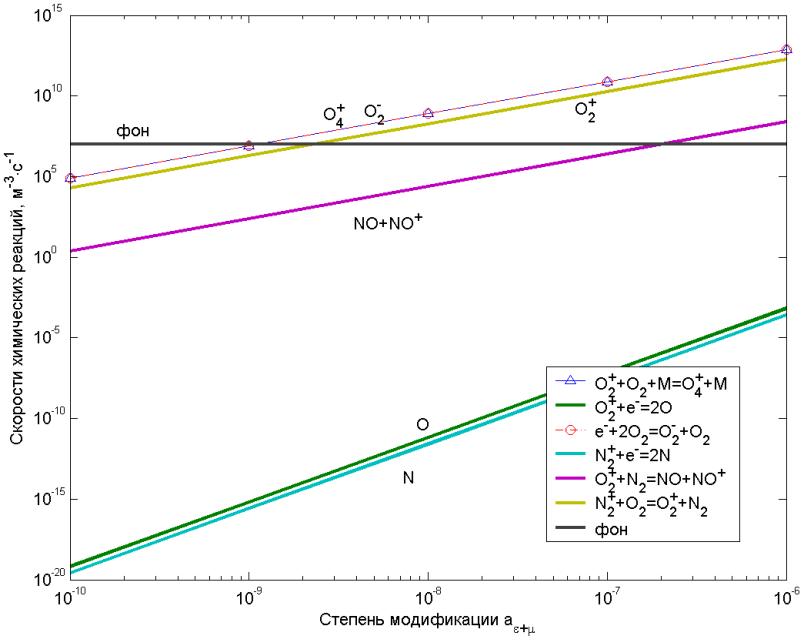

Рис. 2. Зависимость скоростей химических реакций от степени модификации для сухого воздуха.

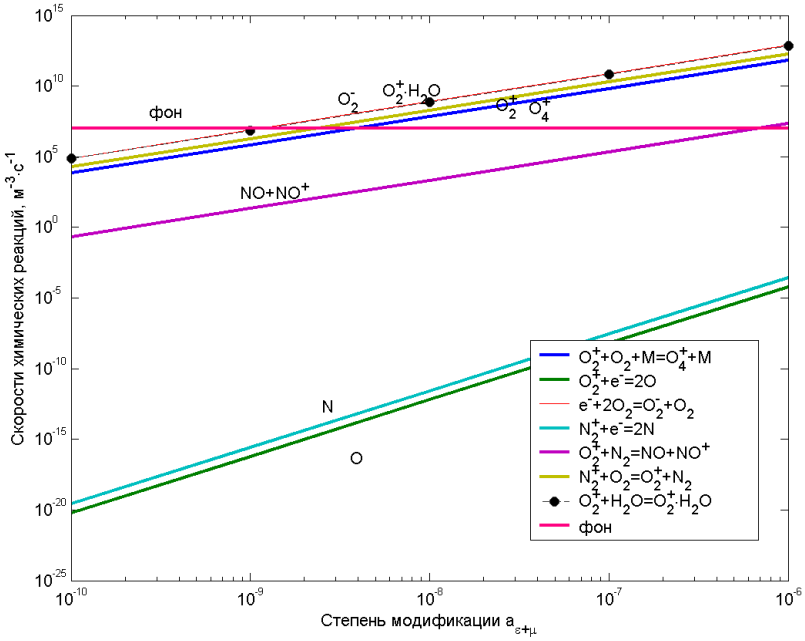

Рис. 3. Зависимость скоростей химических реакций от степени модификации ВЭД при относительной влажности воздух 60% при 300 К.

Из рис. 4 видно, что при возрастании относительной влажности увеличивается скорость реакции образования иона $O_2^+\cdot H_2O$. При этом скорости 1, 2 и 5 реакций уменьшаются.

Выводы

При степени модификации эфиродомена порядка 10^{-9} скорость образования ионов за счет фотоионизации достигает естественного уровня скорости ионизации атмосферных газов. В случае сухого воздуха заметно преобладают процессы образования ионов O^{2-} и O^{4+}. Для влажного воздуха преобладают процессы образования O^{2-} и $O^{2+}\cdot H_2O$.

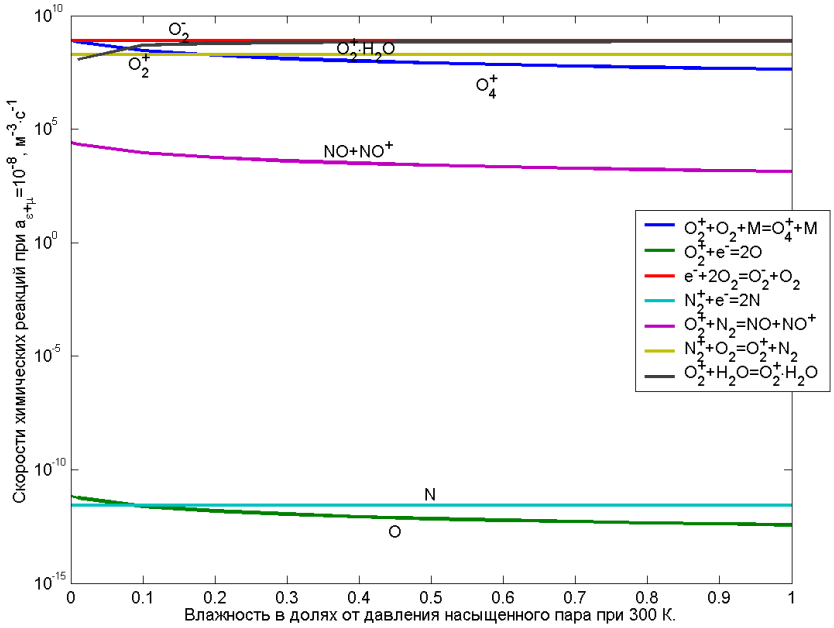

Рис. 4. Зависимость скоростей химических реакций от влажности при степени модификации ВЭД 10^{-8} и 300К.

Отметим, что при $a_\varepsilon>0$ в нижнем слое ВД накапливаются отрицательные ионы, а при $a_\varepsilon<0$ – положительные (рис. 1.3.1). Согласно [18], повышенные концентрации отрицательных ионов оказывают положительное воздействие на человека; повышенные концентрации положительных ионов оказывают отрицательный эффект на здоровье человека. Таким образом, через влияние на ионный состав воздуха атмосферы наличие ВЭД становится оздоравливающим (либо наоборот) экологическим фактором.

Литература

1. Игнатова Л.Ф., Тюняев В.Н., Горшков И.А., Стерликов А.В. Влияние геопатогенных зон на состояние здоровья школьников г. Жуковского Московской области // Здоровье населения и среда обитания. Информационный бюллетень. – №9. - 2004. – С. 20-25.
2. Рудник В.А. Влияние зон геологической неоднородности Земли на среду обитания // Вестник РАН. – Том 66, №8. – 1996. – С. 713-719.
3. Дмитриев А.Н. Природные самосветящиеся образования. – Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 1998. (Серия “Проблемы неоднородного физического вакуума”). – 243 с.
4. Дятлов В.Л. Поляризационная модель неоднородного физического вакуума. – Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 1998. (Серия “Проблемы неоднородного физического вакуума”). – 184 с.
5. Летников Ф.А. Синергетика среды обитания человека // Земля и Вселенная. – 1998, №5 – С. 17–25.
6. Дмитриев А.Н., Дятлов В.Л., Гвоздарев А.Ю. Необычные явления в природе и неоднородный физический вакуум: Монография. – Бийск: БГПУ, 2005. – 552 с.
7. Шевченко Г.А., Гвоздарев А.Ю. Об ионном составе атмосферы в местах эфироактивизации как возможном экологическом факторе // Биоразнообразие и проблемы экологии Горного Алтая: настоящее, прошлое, будущее, – 2005. – С.217 –222.
8. Шевченко Г.А., Гвоздарев А.Ю. Механизмы образования атмосферных ионов в вакуумном домене // Вестник молодых ученых. – Горно-Алтайск, РИО ГАГУ, 2005. – С. 137–141.
9. Чижевский А.Л. Космический пульс жизни: Земля в объятьях Солнца. Гелиотараксия. – М.: Мысль, 1995. – 768 с.

10. Атмосфера: Справочник: (Справочные данные, модели) / Под ред. Ю.С. Седунова и др. – Л.: Гидрометеоиздат, – 1991. – 508с.
11. Боярчук К.А. Кинетика элементарных ионов в нижней атмосфере, подверженной воздействию ионизирующего излучения // Известия АН. Физики атмосферы и океана. – 1997. – Том 33, №2. – С. 236–240.
12. Николс М. Аэрономия: Пер. с англ. – М.: Изд-во иностр. лит., 1964 .