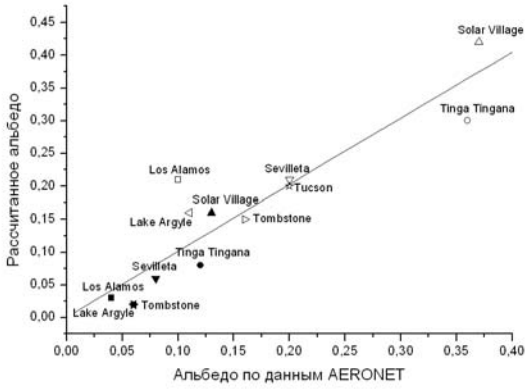


Рис. 1. Связь величины рассчитанного альбедо $q_{рассч.}$ и альбедо, по данным AERONET для разных пунктов наблюдений в двух длинах волн: $\lambda = 440$нм (закрашенные фигуры), $\lambda = 675$нм (не закрашенные фигуры).

Из рис.1 можно видеть, что осредненные значения альбедо близки к величинам, определяемым из прямых наблюдений. Полученное уравнение регрессии: $q_{рассч.} = 0{,}0006 + 1{,}01 \cdot q$ имеет коэффициент корреляции 0,915. Среднеквадратическое отклонение – 5%. Отличия в значениях альбедо $q_{рассч.}$ и q, скорее всего, объясняются систематическими погрешностями в определении яркости и аэрозольной оптической толщи на фотометрах CIMEL.

Таким образом, данный способ оценки альбедо из измерений яркости неба может быть использован при восстановлении средних значений альбедо для разных типов подстилающей поверхности.

Выражаю благодарность научному руководителю д.ф.-м.н. профессору В.Е. Павлову за помощь в исследовании и профессору B. Holben за возможность использования данных AERONET.

Библиографический список

1. *Пясковская-Фесенкова, Е. В.* Исследование рассеяния света в земной атмосфере. – М.: Изд. АН СССР, 1957. – 219 с.
2. *Лившиц, Г. Ш.* Рассеяние света в атмосфере. Часть 1. – Алма-Ата: Наука, 1965. – 177 с.
3. Альбедо и угловые характеристики отражения подстилающей поверхности и облаков / под ред. К. Я. Кондратьева – Л. : Гидрометеоиздат, 1981. – 231 с.
4. *Liang, S.* Retrieval of land surface albedo from Satellite Observations: a simulation study // S. Liang , A.H. Strahler, C. Walthall, J. Appl. Meteor. – 1999. – 38. – P. 712-725.
5. *Лагутин, А. А.* и др. Восстановление характеристик подстилающей поверхности Сибирского региона по данным спектрорадиометра MODIS // Вычислительные технологии. – 2006. – Т. 11. Часть 1. – С. 61-71.
6. Aerosol Robotic Network (AERONET), http://aeronet.gsfc.nasa.gov.
7. *Holben, B. N.*, et al. AERONET – A federated instrument network and data archive for aerosol characterization // Remote Sens. Environ. – 1998. – 66. – P. 1-16.
8. *Dubovik, O.* Accuracy assessments of aerosol optical properties retrieved from Aerosol Robotic Network (AERONET) Sun- and sky-radiance measurements / O. Dubovik, A. Smirnov, B.N. Holben, M.D. King, Y.J. Kaufman, T.F. Eck, I. Slutsker // J. Geophys. Res. – 2000. – 105. – P. 9791-9806.
9. *Coulson, K.L.,* Effect of surface reflection on the angular and spectral distribution of skylight // J. Atmos. Sci. – 1968. – 25. – P. 759-770.
10. Soulen, *P. F.* Airborne spectral measurements of surface-atmosphere anisotropy during the SCAR-A, Kuwait oil fire, and TARFOX experiments / P.F. Soulen, M.D. King, S. Tsay, T.G. Arnold, and J.Y. Li // J. Geophys. Res. – 2000. – 105. – P. 10203-10218.
11. *Журавлева, Т. Б.* Численное моделирование угловой структуры яркости неба вблизи горизонта при наблюдении с Земли. Часть 1. Аэрозольная атмосфера / Т.Б. Журавлева, И.М. Насретдинов, С.М. Сакерин // Оптика атмосферы и океана. – 2003. – Т. 16. № 5-6. – С. 537-545.
12. *Матющенко, Ю. Я.* О селекции данных AERONET. Часть 1: обоснования методик / Ю. Я. Матющенко, В. К. Ошлаков, В.Е. Павлов // Оптика атмосферы и океана. – 2006. – Т. 19. № 4. – С. 271-277.
13. *Павлов, В. Е.* О селекции данных AERONET. Часть 2: метод коррекции ореолов / В. Е. Павлов, Ю. Я. Матющенко, В. К. Ошлаков // Оптика атмосферы и океана. – 2007. – Т. 21. – № 2. – С. 188-194.
14. *Макарова, Е. А.* Поток солнечного излучения / Е. А. Макарова, А. В. Харитонов, Т. В. Казачевская – М.: Наука, 1991. – 400 с.

Материал поступил в редакцию 5. 09. 2007.

УДК 630*431:550.348

С.Ю. Кречетова, Н.А. Кочеева

К ВОПРОСУ О СВЯЗИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ, ВОЗНИКШИХ ОТ ГРОЗ, С ЧУЙСКИМ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕМ* 2003 ГОДА

Рассматривается факт возникновения в 2003 году лесных пожаров от гроз вблизи Чарышско-Теректинского разлома в период сейсмического затишья перед главным толчком Алтайского (Чуйского) землетрясения (27 сентября 2003 года). В южной части данного разлома был эпицентр Алтайского (Чуйского) землетрясения. Сделано предположение, что возникновение лесных пожаров от гроз вдоль Чарышско-Теректинского разлома свидетельствует об электромагнитной разгрузке сейсмически напряженной зоны в подготовительный период перед землетрясением.

Введение

На территории Горного Алтая ежегодно из всех лесных пожаров до 20% возникает от действия гроз. Выявлено, что грозопожароопасные очаги достаточно стабильны и в основном локализуются в районе Центрального Алтая [1, 2].

По отношению к пространственной локализации пожаров от гроз неожиданно специфически складывалась пожароопасная обстановка на территории Горного Алтая в 2003 году. Так в 2003 году было зарегистрировано 16 лесных пожаров от гроз, что составило менее 10% от общего числа лесных пожаров. При этом все грозовые пожары возникли в Чарышско-Теректинской зоне глубинных разломов, к которой было приурочено Чуйское землетрясение [3]. Работниками Алтайской авиалесоохраны в апреле-мае 2003 года была зафиксирована «вспышка» лесных пожаров по вине местного населения в районе Северо-Чуйского хребта [4]. Необычным является этот факт, поскольку в предыдущие годы в этом районе не отмечалось антропогенных и природных пожаров.

В данной работе внимание акцентируется на изучении взаимосвязи лесных пожаров от гроз с сейсмическим режимом исследуемого региона, так как связь между этими событиями феноменологически хорошо прослеживается. Широко известна приуроченность грозовых явлений к сейсмически активным зонам [5-10]. В частности установлено, что наибольшая концентрация наземных молниевых разрядов на ограниченных поверхностных участках обусловлена возникновением электромагнитных импульсов в напряженных тектонофизических зонах [6-8]. Избирательная грозопоражаемость, в свою очередь, играет важную роль в локализации мест удара молний и возникновения лесных пожаров [11,12].

Целью данной работы является обозначение специфики грозовой пожароопасности лесов Горного Алтая в 2003 году по сравнению с обстановкой 2001-2002 годов на основе отчетных данных по горимости лесов, предоставленных Алтайской базой авиалесоохраны. Заметим, что до 2000 года включительно регистрация горимости лесов в регионе была не полной. В 2004 году пожаров от гроз не было из-за сложившихся метеоусловий. Тем не менее, в период с 2001 по 2003 годы возникло 127 пожаров от гроз (по данным авиалесоохраны), что позволяет выявить некоторые общие и частные статистические закономерности их пространственного распределения.

Специфика грозовой пожароопасности 2003 года

В целом для территории Горного Алтая в течение пожароопасного сезона условно выделяются два периода: весенне-осенний и летний, различающиеся по причинам возникновения горения растительности. Для весенне-осеннего периода характерно массовое возникновение лесных пожаров по вине населения, при этом на весну приходится 82% всех лесных пожаров [2]. Большая часть пожаров от гроз происходит в июне и августе, тем самым, определяя летний период грозовой пожароопасности [2].

В целом для пространственного распределения природных пожаров 2001-2002 гг. характерна приуроченность к отдельным участкам местности. Так отмечается локализация грозовых пожаров на хребтах Иолго, Сумультинский и на их отрогах, также на Улаганском плато. На данных территориях за рассматриваемый период времени возникло более 70% лесных пожаров от действия молний. При этом очаги горения, возникающие от действия молниевых разрядов, локализуются на высоте от 2000 до 2500 м над уровнем моря и приурочены к склонам южной экспозиции с крутизной от 10 до 20^0 [2].

Распределение лесных пожаров от гроз во времени обнаруживает сопряженность с солнечной активностью и комплексом сопровождающих ее вариаций атмосферного электричества, в пространстве – с участками максимального градиента напряженности магнитного поля исследуемого региона [2]. Кроме того, лесные пожары от гроз в 2001-2002 гг. преимущественно возникали в магнитоспокойные дни [1].

Целесообразно отметить и выявленный для территории Горного Алтая факт несовпадения районов наибольшей грозовой активности и районов максимальной встречаемости природных лесных пожаров, возникающих от действия гроз [1].

В 2003 г. пожароопасная обстановка по причине действия грозовой активности развивалась с определенной спецификой. Так 12 из 16 пожаров 2003 года возникли в период с 19 августа по 20 сентября в зоне влияния Чарышско-Теректинского разлома (рис.1), к которому были приурочены эпицентры Чуйского землетрясения 27 сентября [3]. Важно отметить приведенный в работе [3] факт наблюдения так называемого сейсмического затишья вплоть до главного толчка 27 сентября.

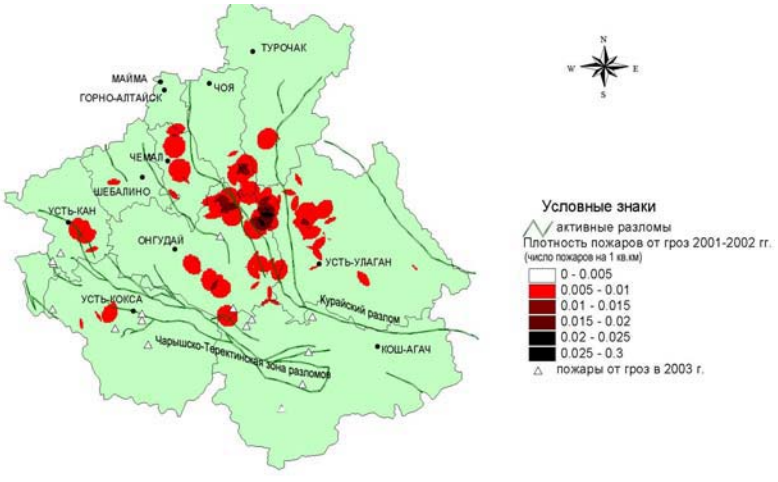


Рис.1. Карта-схема сопряженности лесных пожаров от гроз с главными геологическими разломами

Для уточнения возможного механизма влияния сейсмической активизации на степень грозопожароопасной обстановки в зоне влияния Чарышско-Теректинского разлома было проведено сопоставление интенсивности грозовой активности в дни возникновения лесных пожаров от гроз 2003 года.

Поскольку пожары от молний могут возникать в течение 10 дней после прохождения гроз, то в качестве меры интенсивности грозовой активности было использовано число гроз за 10 дней на ГМС, ближайшей к очагу возгорания леса. В связи с выявленной ранее зависимостью гроз Горного Алтая от уровня геомагнитной активности [14] нами дополнительно учитывалось состояние геомагнитного поля (D_{st}-вариация) в дни возникновения лесных пожаров от гроз. Заметим, что согласно [15] значения D_{st} индекса ниже –20 нТл определяют дни магнитных бурь. Рассматриваемые данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Связь геомагнитной и грозовой активности с возникновением лесных пожаров от гроз в 2003 году

Дата возникновения лесного пожара от грозы	Степень геомагнитной активности (D_{st})	Ближайшая ГМС к месту возникновения пожара от грозы	Число гроз на ближайшей ГМС за 10 дней до возникновения лесного пожара от грозы
13.05	-18	Кош-Агач	0
15.05	-21	Онгудай	0
08.06	-15	Кош-Агач	1
29.06	-17	Онгудай	3
19.08	-71	Онгудай	0
23.08	-52	Онгудай	0
24.08	-47	Усть-Кокса	1
26.08	-36	Усть-Кан	1
27.08	-37	Усть-Кан	1
30.08	-30	Усть-Кан	1
04.09	-26	Кош-Агач	0
08.09	-4	Онгудай	1
10.09	-36	Усть-Кокса	1
12.09	-20	Усть-Кокса	1
14.09	-12	Усть-Кокса	1
20.09	-51	Усть-Кокса	1

В ходе анализа данных таблицы 1 было выявлено, что интенсивной грозовой деятельности на приуроченных к Чарышско-Теректинскому разлому ГМС Онгудай, Усть-Кан, Усть-Кокса и Кош-Агач не наблюдалось. Так на ближайших к очагу возгорания растительности по причине действия молниевых разрядов метеостанциях в течение 10 дней в основном регистрировалось только по одной грозе. Заметим, что среднее число гроз в день в целом для всей территории Горного Алтая составляет 4,2 с ошибкой среднего 0,06 и стандартным отклонением 3,5. Следовательно, в возникновении лесных пожаров от гроз в 2003 году интенсивность грозовой активности не играла «главной» роли.

Анализ распределения грозовых пожаров в зависимости от уровня возмущенности магнитного поля, характеризующегося D_{st}-вариацией (табл.1), показал, что 63% лесных пожаров от гроз 2003 года возникали в дни магнитных бурь. Важно отметить, что с геомагнитной активностью тесно сопряжены вариации выхода из грунта радиоактивного радона Rn^{222} [16]. Т.е. с усилением геомагнитной возмущенности усиливается выход радона из грунта, при этом его концентрация может повышаться более чем в 5 раз, что, в свою очередь, может оказать существенное влияние на проводимость приземных слоев атмосферы.

Таким образом, естественно предположить, что в 2003 году появление лесных пожаров по причине действия молниевых разрядов было простимулировано разрядкой тектонофизических напряжений вдоль Чарышско-Теректинского разлома в период сейсмического затишья, т.е. в период подготовительного этапа перед главным толчком Чуйского землетрясения.

Обсуждение

Комплекс выше описанных факторов грозовой пожароопасности 2003 года:

− приуроченность лесных пожаров от гроз к сейсмоактивной Чарышско-Теректинской зоне разломов,

− отсутствие интенсивной грозовой активности в грозовой сезон 2003 года,

− преимущественное возникновение грозовых лесных пожаров в дни магнитных бурь,

свидетельствует о наличии пока невыясненной скрытой связи между горимостью лесов и сейсмическим режимом региона. Целесообразно рассмотреть возможный механизм такой локализации грозовых пожаров с точки зрения качественной физической теории механоэлектрических преобразований в горных породах, изложенной А.А. Воробьевым [6].

Согласно [6] в области очага будущего землетрясения за счет прохождения ударно-волнового фронта происходят механоэлектрические преобразования и поляризация горных пород, вызывающие скопление объемного заряда. Существует предположение, что активные глубинные разломы в этом случае будут играть роль своеобразных «волноводов» [9, 10]. При этом «на противоположных поверхностях геологического разлома выступают разноименные электрические заряды, между которыми возникают сильные электрические поля» [6 стр.61]. Вследствие этого могут возникать мощные грозовые разряды, в частности идущие из литосферы в ат-

мосферу, и другие проявления атмосферного электричества (зарницы, свечения неба и т.п.). При этом согласно результата лабораторных исследований [17], именно положительные молниевые разряды «тяготеют» к местам с повышенной проводимостью. При прочих равных условиях положительные молнии могут спровоцировать появление лесных пожаров [11].

В связи с обнаруженным фактом возникновения лесных пожаров от гроз в подготовительный период перед главным толчком Чуйского землетрясения целесообразно привести информацию о ранее выявленном эффекте снижения уровня сейсмичности территории Катунско-Теректинской динамопары хребтов. Минимизация сейсмичности Катунско-Теректинской динамопары хребтов тесно сопряжена с региональной максимизацией встречаемости крупно- и среднемасштабных природных самосветящихся образований [9, 18, 19]. Эти образования, как и региональная грозоактивность, тесно коррелируют с периодизацией Солнечной активности.

Таким образом, отмеченный факт возникновения грозовых лесных пожаров в подготовительный период перед землетрясением может свидетельствовать о нарастании вероятности сброса упругих напряжений посредством электромагнитных процессов. И в этом отношении представление о двух механизмах сброса упругих тектонофизических напряжений (сейсмическое и электромагнитное [19]) находит свое дополнительное подтверждение и является точкой роста дальнейших комплексных исследований.

Заключение

Для территории Горного Алтая обозначена специфика локализации пожаров от гроз в период сейсмического затишья 2003 года в зоне Чарышско-Теректинского разлома, к которому было приурочено проявление Чуйского землетрясения 27 сентября. Факт скрытой взаимосвязи пожаров и энергоемких сейсмических процессов ставит глубокие вопросы о физике очага землетрясений и комплексного тектонофизического возбуждения региона.

С целью обнаружения и уточнения возможных механизмов, способствующих возникновению природных пожаров в сейсмически активных районах необходимы безотлагательные, тщательные исследования. Эти исследования надо нацеливать на выяснение характера поражения молниевыми разрядами деревьев, а также на изучение характера динамической сопряженности проявления сейсмических событий и гроз.

Таким образом, углубленное изучение связи возникновения лесных пожаров с сейсмической активностью региона, позволит вскрыть потенциально опасные районы горимости лесов и позволит более эффективно планировать и проводить противопожарные мероприятия. С другой стороны необычная активизация пожарной ситуации в сейсмонагруженном районе может быть прогнозным признаком надвигающегося крупного сейсмического события. Решение этой проблемы важно еще и потому, что на территории Горного Алтая сейсмические толчки продолжаются, также в последние годы наблюдается и серьезная модификация самой грозовой активности [14].

Авторы выражают благодарность д.г.-м.н. А.Н. Дмитриеву за обсуждение результатов работы и ряд ценных замечаний.

Библиографический список

1. *Кречетова, С. Ю.* О региональной специфике грозопожароопасности лесных массивов Горного Алтая / С. Ю. Кречетова // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны. Ежегодный международный сб. научн. статей. Выпуск 2. – Горно-Алтайск : РИО ГАГУ, 2005. – С. 65-71.
2. *Кречетова, С. Ю.* Пожары от гроз в лесах Горного Алтая / С. Ю. Кречетова, Н. А. Кочеева // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны. Ежегодный международный сб. научн. статей. Выпуск 3 (в печати).
3. *Платонова, С. Г.* Землетрясение 27 сентября 2003 г. в Горном Алтае / С. Г. Платонова // «Алтайское (Чуйское) землетрясение: прогнозы, характеристики, последствия». Материалы научно-практической конференции. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2004, С. 95-99.
4. *Варванец, В. А.* Под куполом Алтая / В. А. Варванец // Российская лесная газета. – 2003. – № 23 (25). – С. 5.
5. *Сорокин, В. М.* Возмущение квазистационарного электрического поля в атмосфере над сейсмоактивными районами / В. М. Сорокин, А. К. Ященко // Химическая физика. – 2000. – Т. 19. – № 6. – С. 71-80.
6. *Воробьев, А.А.* Участие электрических и электромагнитных полей в эволюции геологического вещества недр и передачи информации. – Томск: ВИНИТИ, 1977. – 203 с.
7. *Соколовский, О.Н.* О связи избирательной грозопоражаемости территории с аномальными полями Земли / О.Н. Соколовский, В.М. Сапожников // Непериодические быстропротекающие явления в окружающей среде (научная методология и новые подходы): Тезисы докладов Второй всесоюзной междисциплинарной научно-технической школы-семинара. Часть 1. – Томск: СибНИЦ АЯ (ТПИ), 1991. – С. 197-199.
8. *Баласанян, С. Ю.* Динамическая геоэлектрика. – Новосибирск: Наука. Сиб. отдел., 1990 – 232 с.
9. Плазмообразование в энергоактивных зонах / А. Н. Дмитриев, Ю. П. Похолков, Е. Т. Протасевич, В. П. Скавинский. – Новосибирск: ОИГГиМ СО РАН. – 1992. – 212 с.
10. *Сурков, В. В.* Электромагнитные явления при землетрясениях и взрывах. – М.: МИФИ, 2000. – 408 с.
11. *Иванов, В. А.* Лесные пожары от гроз на Енисейской равнине: Автореферат … к.с.-х.н. – Красноярск, 1996 – 23 с.
12. *Коршунов, Н. А.* Лесные пожары от молний на территории Красноярского Приангарья: Автореферат … к.с.-х.н. – Красноярск, 2002. – 25 с.
13. Чуйское землетрясение и динамика сейсмической активизации эпицентральной зоны / А. Ф. Еманов, В. С. Селезнев, С. В. Гольдин [и др.] // Алтайское (Чуйское) землетрясение: прогнозы, характеристики, последствия: Матер. научно-практ. конф. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2004 – С. 3-14.
14. *Дмитриев, А. Н.* Анализ грозовой активности Горного Алтая 1955-1998 гг. / А. Н. Дмитриев, А. В. Шитов, Н. А. Кочеева – Новосибирск-Горно-Алтайск: Универ-Принт, 2002. – 40 с.
15. *Дубов, Э. Е.* Индексы солнечной и геомагнитной активности. Материалы мирового центра данных. – М.: Межведомственный геофизический комитет при президиуме АН СССР, 1982. – 36 с.
16. *Владимирский, Б. М.* Влияние солнечной активности на биосферу – ноосферу / Б. М. Владимирский, Н. А. Темурьянц. – М.: МНЭПУ, 2000. – 374 с.
17. *Стекольников, И. С.* Физика молнии и грозозащита. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1943. – 230 с.

18. *Дмитриев, А. Н.* Природные самосветящиеся образования. – Новосибирск: Изд-во института математики СО РАН, 1998. – 243 с.

19. *Дмитриев, А. Н.* Землетрясения и межгеосферные взаимодействия // Алтайское (Чуйское) землетрясение: прогнозы, характеристики, последствия: Матер. научно-практ. конф. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2004. – С. 82-95.

Материал поступил в редакцию 5. 09. 2007.

УДК 631.438

А.В. Пузанов, С.В. Бабошкина, Д.Н. Балыкин, Н.А. Мешков

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЙОДА В ПОЧВАХ ТУВИНСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ

Выявлены закономерности распределения йода в почвенном покрове в системе высотной поясности. Достаточно невысокое содержание йода в почвах обусловливает высокий уровень заболеваемости животных и человека эндемическим зобом.

Биогеохимическая ситуация является одним из факторов устойчивого развития горных регионов. Йод – незаменимый микроэлемент для животных и человека. Он входит в состав тироксина – гормона щитовидной железы, регулирующего важнейшие обменные процессы в организме [1]. Недостаток тироксина в организме человека и животных приводит к глубоким функциональным изменениям: к ослаблению обмена азотистых веществ и углеводов, пониженияюокислительно-восстановительных процессов и газообмена, уменьшению концентрации фосфора и кальция в крови. Йодная недостаточность у животных приводит к снижению их продуктивности и воспроизводительной способности. Дефицит йода и его негативные последствия проявляются чаще всего в горных странах. Центрально-азиатское внутриконтинентальное положение Тувинской горной области обостряет дефицит йода в экосистемах и усугубляет развитие эндемического зоба у животных и человека.

Объекты исследований – основные типы и подтипы почв Тувы: горно-луговые, горно-лесные бурые, горнолесные черноземовидные, горно-лесные серые, черноземы выщелоченные, обыкновенные и южные, каштановые, светло-каштановые, лугово-каштановые и бурые пустынно-степные почвы.

Йод в почвах определяли роданидным методом, физико-химические свойства почв определены общепринятыми в почвоведении методами.

В работе приняты следующие обозначения вариационно-статистических параметров: n – объем выборки; lim – пределы колебания параметров; $\overline{X}$ – средняя арифметическая; $S\overline{x}$ – ошибка средней арифметической; C_V – коэффициент вариации в %.

Йод в почвах

В биогеохимическом цикле йода на континентах педосфера играет доминирующую роль.

Тувинская горная область – один из немногочисленных регионов, где биогеохимия йода до последнего времени оставалась неизученной. Пространственное и внутрипрофильное распределение йода в почвах достаточно полно исследовано в ряде регионов [2-16]. Концентрация йода существенно варьирует как в педосфере мира в целом, отдельных регионов, так и в пределах однотипных почв и генетических горизонтов (табл. 1-3). Исходное многообразие содержаний йода в почвообразующих породах различного генезиса, петрографии и гранулометрии, вариабельность концентраций микроэлемента в растениях, проявление целой гаммы почвообразовательных процессов различного уровня в педосфере горной страны, контрастность ландшафтно-геохимических обстановок в системе высотной поясности, ярко выраженное проявление процессов экзогенеза (дефляция, эрозия) предопределили значительные колебания содержаний микроэлемента в почвах и почвенном покрове региона исследований (см. табл. 1-3). Минимальные концентрации йода свойственны песчаным и супесчаным гумусовым горизонтам каштановых и светло-каштановых почв Улуг-Хемской и Хемчикской котловин, максимальные – иллювиальным карбонатным горизонтам черноземных почв Турано-Уюкской котловины и реликтовым горизонтам максимальной аккумуляции карбонатов каштановых почв Убсунурской котловины.

Высокое содержание йода в тяжелосуглинистых и в значительной мере окарбоначенных отложениях отражает интегральный эффект степени дисперсности и геохимического сродства к карбонатам. Йод, высвобождающийся в процессе гипергенеза и поступающий в результате внутрипрофильной миграции, прочно фиксируется карбонатами почвообразующих пород различного генезиса.

Таблица 1

Распределение йода по профилю почв Тувинской горной области, мг/кг

Генетический горизонт, глубина образца, см		Гумус	$CaCO_3$	Ил	Физическая глина	pH водн.	Емкость поглощения, мг-экв/100г почвы	I
		%						
Почвы горного окаймления								
Горно-таёжная дерновая тяжелосуглинистая. Хр. Бура. Разрез 169								
$A_{дер}$	5-15	2,0	1,0	8,2	48,6	4,4	43,0	1,6
AC_g	40-50	0,7	1,4	7,0	40,1	4,0	33,0	2,0
Горно-лесная бурая тяжелосуглинистая. Хр. Бура. Разрез 204								