

В.Б. Сапунов, О.В. Половая

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТУНГУССКОГО ФЕНОМЕНА 1908 г.

V.B. Sapunov, O.V. Polovaya

ECOLOGICAL ASPECTS OF TUNGUS PHENOMENA OF 1908

Статья посвящена изучению и анализу последствий воздействия «Тунгусского феномена» 1908 г. на атмосферу, флору, фауну, а так же на человека. Рассмотрены воздействия феномена на лесной массив – вывал деревьев и пожар, на торфяную подстилку, на животных и растения. Особо выделяется воздействие феномена на глобальный климат и озоновый слой. Сущность самого феномена специально не обсуждается. Вместе с тем, анализ экологических последствий позволяет отвергнуть метеоритную и кометную гипотезы. Гипотеза взрыва ядерного реактора не может считаться доказанной, но все-таки она наиболее адекватно описывает имеющиеся факты.

Ключевые слова: озон, мутагенез, Тунгусский метеорит.

The article deals with study of effect of Tungus meteorite (Tungus phenomena) of 1908 on atmosphere, plants, animals and humanity. Ecological results of wood destruction and fire are analyzed. The increase of living organisms mutation is real but not significant. The effect of phenomena on global climate and ozon level took place. The nature of phenomena is obscure till now. But the nuclear hypothesis is more real than meteorite and comet.

Key words: ozone, mutagenesis, Tungus meteorite.

Введение

В 2008 г. отмечался своеобразный юбилей – 100-летие падения Тунгусского метеорита (ТМ). Точнее тунгусского феномена (ТФ), ибо неизвестно, был ли то метеорит или что-то иное. Данные о ТФ остаются противоречивыми. Окончательно вопрос о его сущности не решен до сих пор. Не берем на себя смелости обсуждать природу феномена в целом. В работе ставится более конкретная задача – рассмотреть биоэкологические аспекты того, что произошло в сибирской тайге 100 лет назад. Целью исследования стало изучение и анализ последствий, и воздействие «Тунгусского феномена» на атмосферу, флору, фауну, а также на человека.

Напомним историю феномена. 30 июня (17-го по старому стилю), 1908 г. в 7 ч 17 мин по местному времени, над территорией Восточной Сибири в междуречье Лены и Подкаменной Тунгуски с юго-востока на северо-запад пролетело большое светящееся тело, оставляя за собой след. Полёт сопровождался мощными звуковыми явлениями и закончился грандиозным взрывом над тайгой на высоте 7–10 км. Взрывной волной в радиусе около 40 км был повален лес. Под действием светового излучения вспыхнула тайга. Сплошной вывал 80 миллионов деревьев произошел на площади в 2150 км². Космический ураган пре-

вратил некогда богатую растительностью и дичью тайгу в унылое кладбище мертвого леса. Эпицентр почти идеально совпадает с центром кратера вулкана, функционировавшего в триасовом периоде. Энергия взрыва составила 10–40 мегатонн тротилового эквивалента, что сравнимо с двумя тысячами атомных бомб средней мощности. Взрывная волна обогнула земной шар дважды [Васильев, 2004, Вронский, 1968, Ромейко, Чичмарь, 2004, www.tunguska.ru и др.]. На месте катастрофы ускорился рост деревьев, изменился химический состав почв. Взрыв вызвал изменение магнитного поля Земли. Магнитная буря, отмеченная вблизи Иркутска, продолжалась около 3,5 ч. В ночь с 30 июня на 1 июля, то есть через 15–20 ч после катастрофы, от западных берегов Атлантики до центральной Сибири и от Ташкента до Санкт-Петербурга, на территории площадью более 12 млн км², началось свечение атмосферы и ночных облаков. Образовавшиеся на высоте около 80 км, они отражали солнечные лучи, создавая эффект светлых ночей [Васильев, 2004]. Первая экспедиция на место феномена была организована 1911 г. Омским управлением шоссейных и водных дорог. Она обнаружила в районе Нижней Тунгуски огромный вывал леса. В 1921 г. академик В.И. Вернадский поручил Л.А. Кулику, энтузиасту исследований метеоритов, провести необходимые исследования. В результате первой поездки в Сибирь осенью 1921 г. установили место, где произошла катастрофа. Шесть лет спустя, 13 апреля 1927 г. ученые добрались до эпицентра, где вместо кратера обнаружили заболоченное озеро и множество углублений, заполненных водой. Кулик предположил, что метеорит развалился на части, не долетев до поверхности Земли. Это предположение стало метеоритной гипотезой, которая была не в состоянии объяснить целый ряд явлений, наблюдавшихся как в момент катастрофы, так и после нее [Проблемы метеоритики, 1975 и др.]. Дальнейшие исследования были прерваны Великой Отечественной войной. После нее начали появляться фантастические гипотезы об искусственном происхождении Тунгусского космического тела, которые и дали толчок дальнейшим исследованиям. О том, что ТМ, возможно, вовсе и не метеорит, заговорили в 1946 г., когда были проведены испытания атомной бомбы, и оказалось, что картина разрушений при атомном взрыве напоминает последствия ТФ. Писатель-фантаст и популяризатор А.П. Казанцев предположил, что 30 июня 1908 г. в верхних слоях атмосферы над тунгусской тайгой произошел атомный взрыв инопланетного корабля [Казанцев, 1958, Вронский, 1968]. Это предположение стало называться ядерной гипотезой. В течение долгих лет велись споры между сторонниками ядерной и метеоритной гипотезы. Важные факты, касающиеся природы тунгусского взрыва, были получены тремя экспедициями 1958, 1961 и 1962 гг., возглавляемыми геохимиком К. Флоренским. Исследователи производили аэрофотосъемки места катастрофы. Группа ученых просеивала почву в поисках микроскопических частиц, которые могли быть разбросаны при сгорании и измельчении тунгусского объекта. Поиски оказались плодотворными. Нашли узкую полоску космической пыли, протяженностью 250 км, уходящую на северо-запад от

места происшествия и состоявшую из магнетита (магнитного железняка) и стекловидных капель расплавленной горной породы. Экспедиция обнаружила тысячи частиц металлов и силикатов, что свидетельствовало о неоднородности состава объекта [Васильев, 1986]. Если бы ТМ взорвалось на 4 ч позднее, то Санкт-Петербург был бы уничтожен. Возникает полуфантастическое предположение, что какие-то силы стремились минимизировать ущерб Земле от этого феномена. Взрыв произошел в наименее населенном районе России (в ее геометрическом центре). Ни один человек серьезно не пострадал.

Животные предчувствовали катастрофу

Первые, кто почувствовал приближение катастрофы, – это животные. За 10–15 дней до события началось их великое переселение из зоны будущего ТФ. Даже рыба стремительно уходила из Тунгуски в Енисей и другие водотоки. Большая часть представителей животного мира на место так и не вернулась. Экспедициями Кулика через двадцать лет после катастрофы было зафиксировано лишь минимальное количество зверей, птиц и живой растительности. Известно, что предчувствие животными надвигающейся беды, и их подготовка бегством, часто фиксируется как при катастрофах естественного происхождения – цунами, землетрясения, так и антропогенных. Рассекречены протоколы ядерных испытаний, из которых явствует, что животных уходят с полигона перед взрывом, хотя момент взрыва – военная тайна. В данном случае речь идет о проскопии – способности животных предсказывать будущие события. Разумеется, это свойство не носит абсолютного характера. Предсказать можно лишь события высокой энергетики. Что лежит в основе этого свойства животных (а иногда и человека) – предстоит выяснить науке XXI века [Ольховатов, 1997, Сапунов, 2007, Черняев, 1992].

Лесоповал и пожар

Характерной особенностью места ТФ является вывал леса с радиальным расположением поваленных деревьев [Вронский, 1968]. ТФ сопровождался сильным взрывом. От мощной вспышки воспламенилась лесная подстилка. Возник пожар на площади около 2000 км². Пламя тут же было сбито ударной волной. Затем вновь возникли очаги пожара, которые слились, при этом горел не стоячий лес, а поваленный. Ударная волна разрушила лесной массив на площади 2150 км². Вывал леса в эпицентре взрыва имел сложную геометрию и внутреннюю неоднородность. Область по форме напоминает «бабочку» с осью симметрии, ориентированной по направлениям на запад или юго-запад. [Ромейко, Чичмарь, 2004, Проблемы метеоритики, 1975, www.tunguska.ru]. Границы пожара приближенно определены В.Г. Бережным и Г.И. Драпкиной [1964] во время экспедиции 1961 г. Они приблизительно соответствует границе массового вывала. Пожар возник одновременно в нескольких пунктах. Предшествовавшая катастрофе сухая погода должна была способствовать равномерному воз-

горанию леса и распространению огня. Для пожара 1908 г. характерно наличие двух зон: с преобладанием сплошного горения и зона локального воспламенения, в пределах которой возгорание имело место в отдельных очагах. Вследствие этого пожар прекратился сам собой в тот же день или в последующие дни. Термическому воздействию подверглась сразу большая площадь. Воспламенившиеся деревья тут же были повалены взрывной волной. Пламя было во многих местах сбито. Продолжали гореть отдельные, богатые сухостоем очаги. Дальнейшее распространение огня было затруднено огромным количеством вывернутых с корнем деревьев, создавших преграды огню. Все это означает, что выявленный пожар уникален, аналогии его с обычными низовыми либо верховыми пожарами условны [Анфиногенов, Будаева, 1998, Васильев, 2004, Курбатский, 1975, Цимбал, Шнитке, 1988].

Изучение деревьев, переживших катастрофу, было произведено А.Г. Ильиным, В.А. Воробьевым, Б.Л. Шкутой, и рядом других исследователей [Вопросы метеоритики, 1976, Воробьев и др., 1967]. Выяснилось, что повреждения встречаются не на всех деревьях, переживших катастрофу, а на тех, которые, будучи молодыми, выходили в то время в верхний ярус леса. Их ветви не были сломаны воздушной волной, тогда как кроны более старых деревьев с толстыми ветвями были изломаны и разрушены. Пораженные ветви составляют верхний ярус кроны. Ниже расположенные ветви массовых повреждений не несут. Видимо, они были экранированы верхними. Область распределения поврежденных деревьев имеет яйцевидную форму с тупым и расширенным западным концом и суженным восточным. Ширина ее составляет 12 км, длина 18 км. Общая площадь превышает 200 км². Фигура в целом обладает определенной симметричностью относительно продольной оси; последняя близка к проекции конечного отрезка траектории Тунгусского метеорита, рассчитанной по вывалу леса. [Васильев, 2004, Зенкин, Ильин, 1964, Львов, Васильев, 1976].

Торф и смола как свидетели катастрофы

Среди мхов, растущих на торфяных болотах Сибири, одним из наиболее распространенных является золотистый сфагнум. Он обладает высокой абсорбционной способностью. Выпавшие на его поверхность нерастворимые частицы аэрозоля – и в том числе метеорные микросферулы – фиксируются здесь прочно и надолго. Торфяная колонка, представляет собой как бы слоеный пирог, отражающий историю выпадения аэрозолей в данной точке земной поверхности за многие десятки, а иногда сотни и тысячи лет. Научившись датировать слои торфа, можно заглянуть в историю участка земной поверхности. В 1964–1968 гг. сотрудником Томского университета Ю.А. Львовым была разработана методика выделения оплавленной фракции космической пыли из торфов. Особенность сфагновых мхов состоит в том, что они равномерно прирастают из года в год, получают минеральное питание только из воздуха и обладают высокой абсорбционной способностью. Иными словами, сфагновые торфяники – это гигант-

ские природные фильтры, консервирующие выпадение аэрозолей, включая метеорную пыль [Васильев и др., 1973]. Дополнительным маркером слоя 1908 г. служил пожарный горизонт – слой угольков и золы, образовавшийся в результате пожара. Согласно оценкам [Анфиногенов, Будаева, 1998, Кирова, Заславская, 1966], колонка торфа, отобранная в 1960-е гг. в районе Тунгусской катастрофы на глубину 50 см, представляла собой календарь аэрозольных выпадений за последние сто лет. Вырезанную из пласта колонку разрезали на слои и отмывали на ситах для удаления основной части растительного волокна. Концентрат каждого слоя отстаивали, сушили и делили на две равные части, подвергавшиеся озолению: одна – горячему, термическому, вторая – холодному, химическому. Цикл работ преследовал две цели. Первая состояла в попытке датировки космохимической аномалии, описанной К.П. Флоренским, и проверке связи ее со временем Тунгусской катастрофы. Вторая цель заключалась в поисках магнетитовых и силикатных микросферул (такие «двойные шарики» изредка обнаруживались в пробах почв, причем наличие их по не вполне очевидным причинам было квалифицировано В.Г. Фесенковым как указание на кометную природу Тунгусского метеорита) [Анфиногенов, Будаева, 1998]. В образцах, отобранных в районе ТФ, повсеместно встречаются стеклянные микросферулы. Размеры большинства из них заключены в пределах от 10 до 100 мк. В ряде мест залегает слой, концентрация шариков в котором превышает фон. Отчетливее всего проявлялась эта аномалия в эпицентральной зоне. Помимо торфа, в ходе поисков вещества Тунгусского метеорита в поле зрения исследователей попала смола деревьев. Ю.М. Емельянов в экспедиции 1961 г. предпринял попытку выделения атмосферных аэрозолей из смолы деревьев, вершины которых в 1908 г. были сломаны взрывом. Д.Ф. Анфиногенов с 1966 по 1967 гг., изучая ожоговые повреждения ветвей лиственницы с центральной территории лучистого ожога, обнаружил на травмированных ветках бесформенные частицы какого-то мягкого металлического материала, окислившиеся на поверхности. Размер их достигал сотен микрон. Наиболее богатыми оказались засмолы спилов ожоговых поражений веток лиственниц, расположенных в узкой, не шире полутора километров, зоне вероятной проекции траектории. Спектральный анализ выявил в составе загрязнителя примерно полтора десятка элементов, в том числе Mg (до 0,5%), а также Zn, Cu, Ti, Cr, Sr, Ba, Y, Yb, Co и следы Ni [Анфиногенов, Будаева, 1998, Васильев, 2004, Кирова, Заславская, 1966]. Поиски остатков ТМ в смоле деревьев были проведены также группой итальянских исследователей, возглавляемых Дж. Лонго и М. Галли. Ими были взяты имевшие засмолы спилы деревьев, переживших катастрофу. При выполнении работы выяснилось принципиально важное обстоятельство: смола переживших катастрофу 1908 г. деревьев поддается стратификации, позволяющей выделить соответствующий слой. Вместо частиц метеорной пыли были обнаружены микроскопические образования с экзотическим составом (в них присутствовали, например, соединения брома со свинцом и кобальта с вольфрамом). У деревьев, переживших ката-

строфу, в ближайших окрестностях эпицентра, в слое смолы, включающем 1908 г., резко увеличено число законсервированных аэрозольных частиц. В состав последних входят как легкие (порядковый номер < 20, включая Fe), так и тяжелые (порядковый номер > 22) элементы. Из числа легких здесь обнаружены Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Fe, а из числа тяжелых — Ti, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Sr, Ag, Br, Cd, Sn, Sb, Ba, W, Au, Pb и Bi (всего были получены индивидуальные химические «портреты» более чем семи тысяч частиц). Частицы, богатые тяжелыми элементами, за немногим исключением, встречаются лишь в слое, включающем в себя смолу 1908 г. [Анфиногенов, Будаева, 1998]. Полученные итальянскими исследователями данные интересны тем, что им удалось с большей точностью, чем другим, датировать изучаемый аэрозоль и доказать, что в этом отношении смола как объект исследования намного перспективнее торфа. В то же время результаты анализов порождают немало вопросов. Главным заключается в том, что химический состав этих частиц во многом напоминает не столько метеорное вещество, сколько вулканические аэрозоли. По мнению Лонго и его коллег, наиболее непосредственное отношение к Тунгусскому метеориту из числа приведенных выше химических элементов имеют Fe, Ca, Al, Au, Cu, S, Zn, Cr, Ba, Ti, Ni и C. Перечень напоминает состав вулканических аэрозолей. Магний, характерный для состава каменных метеоритов, в перечень не попал. Необходимо иметь в виду, что датировка слоев смолы не позволяет разделить эпоху Тунгусской катастрофы и извержения вулкана Ксудач, имевшего место на Камчатке в 1907 г. Извержение сопровождалось масштабными пеплопадами, вследствие чего перенос вулканической пыли на большие расстояния вероятен. Необходимы контрольные данные с Камчатки, которых пока нет. Наконец, необходимо вспомнить о палеовулкане. Деревья, изучавшиеся итальянскими учеными, растут в самом центре кратера палеовулканической структуры, т. е. в районе, где в почвах заведомо могут присутствовать древние вулканические аэрозоли. В момент взрыва воздушная волна могла поднять их в атмосферу, откуда они затем постепенно оседали. Итак, выявленная в засмолах 1908 г. повышенная концентрация аэрозольных частиц — это возможный, но не доказанный пока след Тунгусской катастрофы [Анфиногенов, Будаева, 1998, Золотов, 1969].

Стимуляция роста растительности

Одним из наиболее загадочных последствий Тунгусского взрыва является аномально бурный рост деревьев после 1908 г. в районе Тунгусской катастрофы. Диаметр области аномального бурного роста деревьев прослеживается на расстоянии 10–15 км. К.П. Флоренский и некоторые другие исследователи считали, что аномальный прирост является косвенным следствием ТФ и объясняется влиянием света и удобрений в прореженной после вывала леса тайге и на удобренной после пожара почве. Некоторые допускают возможность стимуляции роста растений под влиянием вещества распылившегося космического тела,

которое могло сыграть роль микроэлементного удобрения [Бережной, Драпкина, 1964, Васильев, 2004, Вопросы метеоритики, 1976]. По обобщенным материалам наблюдений [Васильев и др., 1980, Плеханов, 2000], можно отметить некоторые особенности восстановления тайги на месте катастрофы:

– аномально бурный прирост, по-видимому, имеет общий характер для всей растительности в районе катастрофы. Например, мхи на открытых болотистых местах также имеют усиленный прирост после 1908 г.

– молодая тайга на месте вывала и пожара леса стала восстанавливаться через 5–7 лет после катастрофы. Причем хвойные деревья стали восстанавливаться через 7–9 лет с отставанием от лиственных деревьев на 2–3 года.

– молодые деревья, выросшие после катастрофы на месте вывала и пожара, растут в 7–8 раз быстрее, чем в обычной тайге. Например, в районе эпицентра средний годовой прирост лиственницы до катастрофы за первые 45 лет жизни составляет 0,3–0,5 мм по диаметру, а после 1908 г. молодые лиственницы за 45 лет жизни уже догнали в росте старые 250–300-летние лиственницы. Сравнение особенностей восстановления тайги на месте катастрофы и на месте обычного пожара, показывает, что восстановление тайги в области Тунгусской катастрофы имеет аномальный характер. Молодой лес вырос почти в 10 раз быстрее обычного. Анализ особенностей аномального восстановления тайги в районе разрушений приводит к выводу об образовании после катастрофы стимулятора роста растений. Стимулятор является фактором не мгновенно, а длительного воздействия, так как усиленный прирост растений наблюдается в течение нескольких десятков лет после катастрофы. Это можно объяснить двумя причинами: образованием в почве вещества, стимулирующего рост растений, или влиянием взрыва на точку роста растений, т.е. образованием внутри самих растений стимулирующего фактора характера. Действие стимулятора убывает от эпицентра к периферии. Вещество-стимулятор могло образоваться в почве двумя путями: в процессе распыления вещества после взрыва или в процессе облучения лесного массива и почвы возможным потоком быстрых частиц, образовавшихся во время взрыва как составной части космического тела и распылением вещества газов, сопровождавшихся движением тела [Васильев и др., 1980]. Сейчас известно, что в зоне Чернобыльской аварии так же наблюдался усиленный рост растений [Козубов, Таскаев, 2007]. Это косвенно свидетельствует в пользу ядерной гипотезы ТФ.

Влияние ТФ на здоровье населения

Вред для людей от ТФ был минимален [Васильев, 2004]. Лица, находившиеся на расстоянии нескольких десятков километров от места падения метеорита, подверглись воздействию ударной волны, причем некоторые из них получили ушибы и контузии. Эвенки длительное время боялись посещать район катастрофы. Этот факт послужил основанием к получившему распространение мнению о случаях заболевания и даже гибели людей, посещавших район паде-

ния метеорита в первые месяцы после июньских событий. А.П. Казанцев, развивавший представление о ядерной природе ТФ [1958], интерпретирует эти сведения как доказательство того, что люди, подвергшиеся во время катастрофы или после нее воздействию ионизирующей радиации, заболели в дальнейшем лучевой болезнью. Ионизирующая радиация может служить причиной увеличения встречаемости следующих форм патологии, для которых необходимо изучение медицинской документации, в которой могли бы быть отражены те или иные особенности заболеваемости и смертности коренного населения района. Это – частота раковых заболеваний, заболеваний другими злокачественными и доброкачественными новообразованиями, болезней системы крови, а также мертворождаемости. Систематическое врачебное обслуживание населения началось со второй половины 1936 г. К сожалению, в годовых отчетах районного отдела здравоохранения вплоть до 1953 г. отсутствовал достаточно подробный анализ причин заболеваемости и смертности в районе, почему использовать этот документальный материал весьма затруднительно. Начиная с 1954 г., в отчетах давалась обстоятельная статистика, позволяющая судить о степени распространения тех или иных форм патологии. При изучении годовых отчетов крайздрава за 1954, 1955, 1956 и 1958 гг., а также архивов Ванаварской районной больницы за 1953–1957 годы, состоящих из 2214 историй болезней, были получены следующие данные:

1. Из общего числа 2214 больных, находившихся на стационарном лечении в Ванаварской больнице в период с 1953 по 1957 гг., больных раком и другими злокачественными новообразованиями было 16 человек. В их число включены 9 больных, диагноз у которых был поставлен не окончательно, а лишь предположительно (больные были направлены для обследования в Красноярский краевой онкологический диспансер). Кроме того, 12 больных, страдали различными доброкачественными новообразованиями. По данным переписи 1958 г., население района составляло 2125 человек. Таким образом, заболеваемость раком и другими злокачественными новообразованиями равнялась в среднем 150 на 100 тысяч в год, что говорит против предположения о повышении частоты заболеваемости раком в данном районе.

2. За пять лет (с 1953 по 1957 гг.) в Ванаварской районной больнице находились на излечении 4 больных с заболеваниями системы крови. Среди них был один больной бирмеровской анемией, один больной – железодефицитной анемией и два больных – анемией без указания ее происхождения. За указанные пять лет в больнице не был госпитализирован ни один больной лейкозом. Учитывая высокий уровень квалификации медицинских кадров в Ванаваре, а также хорошее оборудование в больнице, представляется маловероятным, чтобы случаи лейкоза, если бы они имели место, могли остаться не диагностированными.

3. При анализе медицинской документации не удается отметить какой-либо специфики в отношении мертворождаемости в Тунгусско-Чунском районе. Достаточно сказать, что, например, в 1958 г. случаев мертворождаемости у ко-

ренного населения не было вообще. В тех же случаях, когда мертворождаемость имеет место, она не связана с действием наследственных факторов [Анфиногенов, Будаева, 1998].

Приведенные данные имеет относительную ценность по двум причинам. Во-первых, мы располагаем по существу данными лишь за последние годы, отделенные от момента катастрофы более чем четырьмя десятилетиями. Во-вторых, состав населения района за последние десятилетия претерпел коренные изменения. Большой процент его составляют люди, переехавшие в Эвенкию в последние годы и сравнительно недавно живущие здесь; с другой стороны, многие местные жители также переселись в другие районы. Все это крайне затрудняет проведение исследования и не позволяет делать определенных выводов на основании изложенного выше материала.

Многие опрошенные рассказывают о том, что вскоре после падения метеорита среди эвенков начались заболевания, принявшие вскоре массовый характер. Эвенки вымирали целыми семьями, до сих пор еще иногда находят в тайге вымершие стойбища – остовы чумов с лежащими в них скелетами. Однако было бы неправильно связывать эту эпидемию с катастрофой 30 июня. Описание картины заболевания, его высокая заразность и большой процент смертности не оставляют сомнения в том, что речь идет, очевидно, о крупной вспышке оспы, опустошившей Эвенкию в конце первого десятилетия нашего века. Эпидемия оспы, начавшись в конце 1907 г., свирепствовала на протяжении минимум двух лет, опустошая эвенкийские стойбища от бассейна Таза на севере до Подкаменной Тунгуски на юге [Васильев, 2004].

Таким образом, подтвердить высказываемое мнение о том, что после падения метеорита среди жителей, посещавших это место, были случаи каких-то загадочных заболеваний, не можем. В то же время нельзя в категорической форме отрицать такую возможность.

Исследование радиоактивности образцов тунгусской растительности

Основной задачей исследования радиоактивности почвы и растений в районе Тунгусской катастрофы является выяснение вопроса о возможной связи радиоактивности почвы и растений с тунгусским взрывом. Радиоактивное заражение эпицентра не является необходимым условием высокого воздушного ядерного взрыва, так как при высоком воздушном взрыве радиоактивного заражения местности может и не быть. В зависимости от метеорологических условий район максимального радиоактивного загрязнения местности при воздушном ядерном взрыве в результате действия ветра может быть смещен на десятки и даже сотни километров от эпицентра взрыва. Однако обнаружение искусственной радиоактивности в районе катастрофы, отнесенной к 1908 г., является достаточным признаком того, что тунгусский взрыв сопровождался ядерными реакциями и ионизирующим излучением [Васильев, 2004, Проблемы метеори-

тики, 1975]. Первая полевая радиометрическая съемка в районе Тунгусской катастрофы была проведена в 1959 г. Была измерена общая радиоактивность поверхностного слоя почвы по нескольким профилям. Результаты полевых радиометрических исследований в районе Тунгусской катастрофы и лабораторных исследований образцов почвы и растений свидетельствуют, что радиоактивность золы деревьев в районе эпицентра взрыва, выше, чем в образцах, взятых на периферии. Максимум радиоактивности золы деревьев совпадает с эпицентром взрыва. Радиоактивность поверхностного слоя почвы практически не зависит от расстояния от эпицентра [Плеханов, 2000]. Для решения вопроса о природе тунгусской радиоактивной аномалии был проведен комплекс сравнительных лабораторных исследований образцов деревьев из района Тунгусской катастрофы и из различных районов Урала и Сибири. Спектральный анализ показал, что β -излучение тунгусских образцов древесины существенно отличается от излучения естественных радиоактивных элементов. Основными компонентами β -излучения золы древесины тунгусских образцов оказались: β -излучение K^{40} , β -излучение радиоактивной цепочки $Sr^{90} \rightarrow Y^{90}$ и β -излучение цепочки распада $Ce^{90} \rightarrow Pr^{144}$. Основную долю излучения тунгусских образцов составляет излучение короткоживущих изотопов с периодом полураспада около года. Известно, что радиоактивные осадки от ядерных испытаний выпадали на всей земной поверхности, в том числе и в тунгусском районе. А изучение радиоактивности в районе Тунгусской катастрофы было начато лишь пятьдесят с лишним лет после события. Вследствие серий ядерных испытаний, имело место выпадение радиоактивных осадков, искаживших природный радиационный фон [Мехедов, 1967, Кириченко, Гречушкина, 1963]. Для выяснения причины образования аномалии именно в эпицентре взрыва были проведены исследования условий осаждения радиоактивных осадков на деревьях. Было установлено превышение активности сухостоя по сравнению с активностью стволов растущих и поваленных деревьев. Это можно объяснить внешним заражением сухостоя радиоактивными осадками и экранировкой ствола растущего дерева его кроной. Поваленное дерево также экранируется корнями растущих деревьев [Золотов, 1969].

Таким образом, можно делать выводы о том, что радиоактивная аномалия образцов тунгусских деревьев – повышенная радиоактивность слоев древесины после 1908 г. существует [Мехедов, 1967]. Но эти данные трудно трактовать однозначно. Картину могли исказить радиоактивные выбросы, возникшие в результате испытаний водородных бомб на Новой Земле, по которым до сих пор нельзя получить исчерпывающей информации. В какой-то степени ситуацию могут прояснить данные по наследственным нарушениям организмов, обитающих в рассмотренном районе.

Возникновение мутаций

Данные о числе погибших животных получены в ходе опроса эвенков в 1926 г. Они сообщили о ямах, образовавшихся после ТФ, в которых «гибнет

все живое», о появлении нового кожного заболевания у оленей – так называемой «царапинки», которое до ТФ не встречалось [Ольховатов, 2007]. Также после июньских событий 1908 г., наблюдались помимо ускоренного прироста леса и следующие биологические факты, относящиеся к району катастрофы:

– мутанты Тунгуски – муравьи и рачки в водоемах. После катастрофы у них почему-то видоизменились лапки и панцири. Хотя морфологические аномалии, обнаруженные у муравьев, в районе эпицентра, могут быть следствием экологических условий этой территории и не относиться к числу мутаций.

– повышенная частота встречаемости нарушений строения хвои у молодых сосен и увеличение вариабельности ежегодных приростов по длине.

Что касается увеличения в 12 раз частоты мутаций у соснового молодняка в районе Тунгусского феномена, это также имеет свое объяснение: процессы, связанные с усилением сейсмической активности, как установлено, влияют на развитие растений, увеличивая число хромосомных мутаций. Возможно, дополнительные исследования загадочной аномальной зоны так называемого «Чертова кладбища» в 400 км к югу от ТФ помогут разгадать эти тайны. Аналогичные морфометрические аномалии, наблюдаются у сосен, растущих на месте старой гари на Нерюнде и на вырубках леса под Ванаварой. У жителей поселка Стрелка-Чуны на притоке Нижней Тунгуски обнаружили мутацию белка крови. Эвенки трех поколений одной из семей в 1912 году получили уникальную комбинацию резус-фактора, отсутствующую у северных народов. Поколение мутантов пошел от охотника, который в момент взрыва находился недалеко от эпицентра. Потомство животных, переживших произошедшую 100 лет назад катастрофу, по сей день носит следы вырождения из-за многочисленных мутаций, возникающих в результате ядерного облучения. Но связь этих обстоятельств с ТФ неоднозначна [Золотов, 1969, Плеханов, 2000].

Ядерная зима и тунгусская катастрофа

В 80-х годах научный интерес к Тунгусскому событию 1908 года приобретает новую грань. Его начинают рассматривать как модель ядерной катастрофы [Плеханов, 2000, www.tunguska.ru]. Коллектив американских ученых из исследовательского центра НАСА проанализировал оптико-атмосферные аномалии 1908 года, обратил внимание, что после Тунгусского падения температура Северного полушария стала постепенно понижаться относительно Южного. Этот процесс был "поддержан" вулканическими извержениями. В результате в течение десяти лет среднегодовая температура Северного полушария была ниже на величину от 0,1 до 0,3 градуса. ТФ, по мнению этих ученых – модель более мощных катастроф, вызванных столкновением Земли с космическими телами, которые могли вызывать необратимые изменения климата и биосферы планеты в прошлом. Подобные результаты может дать и ядерная война. В 80-х годах советские и американские ученые промоделировали на вычислительных машинах ее возможные последствия. Возник новый термин: "ядерная зима". Результаты,

полученные при моделировании такой катастрофы, были опубликованы академиком К.Я. Кондратьевым с соавторами [2003]. При анализе "ядерной зимы" они воспользовались и данными послевоенного этапа исследования Тунгусской катастрофы. Советские специалисты не соглашались с некоторыми выводами американцев. Противоречия касались, например, расчетов количества окислов азота, которые могли бы возникнуть при катастрофе. По мнению американских исследователей, при пролете гигантского болида 1908 г. возникло 30 миллионов тонн окислов азота. Столько же, считали американцы, возникнет в атмосфере при взрыве 6000 мегатонных водородных бомб. Но внедрение такого количества ядовитых газов в 1908 г. (если оно действительно имело место) не вызвало катастрофических последствий в масштабе планеты. Не следует ли из этого, что ядерная война не приведет к опасному отравлению атмосферы окислами азота – спрашивали советские ученые. По их мнению, американские коллеги допустили ошибку, которая имеет, как сказано в статье Кондратьева и его соавторов, не только физико-химический, но и политический аспект. Причиной этой ошибки явилась нереальная физическая модель Тунгусского тела, которое американские ученые представляли по теории академика Г.И. Петрова (рыхлый снежный ком). Возражая против такой модели, академик К.Я. Кондратьев ссылаясь на недавнюю статью чехословацкого астронома З. Секанина, доказавшего, что проникновение рыхлого тела в глубь атмосферы невозможно. Статья Секанина повторяла доводы Ф.Ю. Зигеля, высказанные еще в 60-х годах [Зигель, 1966].

Важный аспект ТФ – влияние на озоновый слой. В настоящее время широко обсуждается вопрос о возможном влиянии человечества на динамику атмосферного озона. Существует предположение, что производимые промышленностью фреоны разрушают атмосферный озон, стимулируют так называемые «озоновые дыры». Как показал академик К. Кондратьев, озоновый слой варьировал и в прошлом. Перед летом 1908 года он резко сократился. После ТФ количество атмосферного озона резко возросло. Это не проясняет природу ТФ, но свидетельствует о том, что динамика озона подчинена силам, не подконтрольным человечеству [Кондратьев и др., 2003].

Таким образом, к 80-м годам нашего века наука о Тунгусском феномене оказалась в ситуации, когда выбор той или иной физической модели явления может иметь далеко идущие последствия – не только практические, но даже социально-политические!

Еще один аспект ТФ – связь с осадками. В конце 50-х годов XX века в литературе появились сведения о так называемом «эффekte Боуэна» – увеличении атмосферных осадков, наблюдаемом через месяц после крупных метеорных потоков [Фаст и Фаст, 1967]. Явление это связано с попаданием в атмосферу метеорной пыли, увеличивающей число ядер конденсации. С целью проверки «эффекта Боуэна» были проанализированы данные, полученные за период с 11 июля по 11 августа 1907 г., за 1908 и 1909 гг. почти тысячу пятьюстами метеостанциями Северного полушария. Результаты свидетельствуют, что динамика

ка выпадений осадков летом 1908 г. резко отличалась от смежных с ним 1907 и 1909 гг. значительным увеличением дождливости и среднего количества выпавших осадков, приходящихся на 15–21 июля. Является ли это следствием Тунгусской катастрофы, однозначно сказать трудно. Но если этот эффект и связан с катастрофой, все же он существенно отличается от «классического», поскольку последний характеризуется усилением осадков через 30, а не 15–20 дней [Васильев, 2004, Золотов, 1969].

Заключение

В настоящей работе не ставилась задача обсуждать природу ТФ. Но совсем уйти от этого вопроса невозможно. Отклик биоты и экологические следствия феномена – один из возможных путей приближения к разгадке величайшей тайны. То, что ТФ не связан ни с метеоритом, ни с кометой – можно считать доказанным. Вопрос о ядерном взрыве не снят с повестки дня, но и не подтвержден. Интересно сопоставление зоны ТФ с Чернобылем и хорошо изученной ситуацией на полигонах «Семипалатинск» и «Новая земля» [Козубов, Таскаев, 2007, Сапунов, 2000, Спиридонов и др., 2007]. Оказалось, что радиационные выбросы достаточно быстро нейтрализуются неживыми и живыми компонентами экосистем. На основе этих аналогий трудно ожидать серьезного радиационного загрязнения в зоне ТФ, даже если ядерный взрыв в 1908 г. был. Известно, что на новоземельском полигоне имело место усиление вегетации растительности. Здесь прослеживается явная аналогия с ТФ. Общая энергия, выделенная при тунгусском взрыве, оценивается до 40 мегатонн. Это близко к самой большой в истории «царь-бомбе», взорванной в 1961 г. на Новой земле. Но характер разрушения от ТФ был иным, чем от мощной бомбы. Не было ни грибовидного облака, ни воронки. Поселок Ванавара, который находился в нескольких десятках километрах от эпицентра, как ни странно, уцелел. Жертв не было, разрушения ограничились выбитыми стеклами. Будь в тайге водородный взрыв – от поселка не осталось бы ничего. Отсюда ясно, что хотя энергетика ТФ была гигантской, но она выделялась не мгновенно, а в течение нескольких минут и была распылена на большой территории. Имел место обширный пожар, но деформации литосферы не произошло. Если признать ядерную природу ТФ, то само тело можно уподобить не бомбе, а атомному котлу или ТОКОМАКу. Аналогия с кораблем, оснащенным ядерной установкой, реальна [Широв, Подрезова, Коцкович, 2004]. Это обстоятельство косвенно свидетельствует в пользу гипотезы А. Казанцева. Связь ТФ с динамикой озонового слоя, установленная К. Кондратьевым, можно считать достоверной. Это свидетельствует, что озоновый слой подчиняется не известным и не подконтрольным человеку силам, и очередной раз показывает, что все международные меры, направленные на сохранение озонового слоя, бессмысленны и являются проявлением необоснованной экологической политики.

За 100 лет не только не удалось постичь сущность ТФ, но и пришлось столкнуться с принципиально новыми загадками. Одна из них – факт, известный очевидцам-современникам, но осознанный наукой лишь сейчас. Это – предчувствие ТФ животными и заблаговременный уход большинства из них из опасной зоны. Это соответствует другим известным обстоятельствам – способности животных чувствовать заранее катастрофические события стихийного и антропогенного происхождения. Такие факты требуют осмысления на основе новых парадигм. Создать их – задача науки XXI века.

Литература

1. Анфиногенов Д.Ф., Будаева Л.И. Тунгусские этюды. Опыт комплексного подхода к научной разработке проблемы Тунгусского метеорита. – Томск: Изд. ТРОЦа, 1998. – 108 с.
2. Бережной В.Г., Дранкина Г.И. Изучение аномального прироста леса в районе падения Тунгусского метеорита // Вестник метеоритики, 1964, вып. 24. с. 162–169.
3. Васильев Н.В., Иванова Г.М., Львов Ю.А. Новое в старых метеоритах // Природа, 1973, № 7, с. 99–101.
4. Васильев Н.В., Кухарская Л.К., Бояркина А.П. и др. О механизме стимуляции роста деревьев в районе падения Тунгусского метеорита // Вопросы метеоритики, 1980, с. 195–202.
5. Васильев Н.В. Тунгусский метеорит: космический феномен лета 1908 г. – М.: Рус. панорама, 2004. – 359 с.
6. Вопросы метеоритики: Проблема Тунгусского метеорита // Сб. статей / Под ред. Н.В. Васильева. – Томск: изд-во Томск. ун-та, 1976. – 176 с.
7. Вронский Б.И. Тропкой Кулика. – М.: Мысль, 1968.
8. Воробьев В.А., Ильин А.Г., Шкута Б.Л. Изучение термических поражений веток лиственницы, переживших Тунгусскую катастрофу // Сб.: «Проблема Тунгусского метеорита», 1967, вып. 2. – Томск: Изд-во Томского ун-та, с. 110–118.
9. Зенкин Г.М., Ильин А.Г. О лучевом ожоге деревьев в районе взрыва Тунгусского метеорита. Метеоритика, вып. 24. – М.: Наука, 1964, с. 29–140.
10. Зигель Ф. Ю. Жизнь в космосе. – Минск: Наука и техника; 1966.
11. Золотов А.В. Проблема Тунгусской катастрофы 1908 г. – Минск: Наука и техника, 1969.
12. Казанцев А. Поиски продолжаются // Юный техник, 1958, № 9, с. 51–55.
13. Кириченко Л.В., Гречушкина М.П. О радиоактивности почвы и растений в районе падения Тунгусского метеорита // Проблемы Тунгусского метеорита. – Томск: изд. Томск. ун-та, 1963, с. 135–152.
14. Кирова О.А., Заславская Н.И. Новые данные о распыленном веществе из района падения Тунгусского метеорита // Метеоритные и метеорные исследования. – Новосибирск: Наука, 1966, вып. 27, с. 119–127.
15. Козубов Г.М., Таскаев А.И. Особенности морфогенеза и ростовых процессов у хвойных растений в районе аварии на ЧАЭС // Радиационная биология. Радиоэкология, 2007, т. 47, с. 204–223.
16. Кондратьев К.Я., Демирчан К.С., Климат Земли и «протокол Киото» // Вестник РАН, 2005, 71, с. 1002–1009.
17. Кондратьев К.Я., Крапивин В.Ф., Савиных В.П., Перспективы развития цивилизации. Многомерный анализ. – М.: Логос, 2003.
18. Курбатский Н.П. О возникновении лесного пожара в районе падения Тунгусского метеорита // Проблемы метеоритики, 1975, с. 69–71.
19. Львов Ю.А., Васильев Н.В. Лучистый ожог деревьев в районе падения Тунгусского метеорита // Вопросы метеоритики, 1976, с. 53–57.
20. Мехедов В.Н. О радиоактивности золы деревьев в районе Тунгусской катастрофы. – Дубна: Изд.ОИЯИ, 1967.

21. Некрасов В.И., Емельянов Ю.М. Особенности роста древесной растительности в районе падения Тунгусского метеорита // Сб. «Проблема Тунгусского метеорита». – Томск: изд-во Томск. ун-та, 1963, 59–72.
22. Ольховатов, А.И. Миф о Тунгусском метеорите: Тунгусский феномен 1908 г. – М.: Ассоц. «Экология непознанного», 1997. – 127 с.
23. Плеханов Г.Ф. Тунгусский метеорит: воспоминания и размышления. – Томск: изд-во Томск. ун-та, 2000. – 275 с.
24. Проблемы метеоритики. Сборник статей. АН СССР. Сиб. отд-е, Ин-т геологии и геофизики, ред. акад. В.С. Соболев. – Новосибирск: Наука, 1975. – 147 с.
25. Ромейко В.А., Чичмарь В.В. Тунгусский метеорит: поиски и находки. – М.: изд. МИОО, 2004.
26. Сапунов В.Б. Атомная энергия, атомная энергетика и популяционный уровень организации // Жизнь и безопасность, 2000, № 3-4, 2000, с. 421–429.
27. Сапунов В.Б. Гелиобиология и хронобиология: истоки, постулаты и нерешенные вопросы // Юб. Чтения пам. А.Л. Чижевского, посв. 110-летию ученого.– СПб.: Политехн. ун-т, 2007, с. 142–143.
28. Спиридонов С.И., Алексахин Р.М., Фесенко С.В., Санжарова Н.И. Чернобыль и окружающая среда // Радиационная биология. Радиоэкология, 2007, т. 47, с. 196–203.
29. Фаст Н.П. и Фаст В.Г. О возможном влиянии падения Тунгусского метеорита на осадки лета 1908 года // Вопросы метеоритики в Сибири, 1976, с. 132–142.
30. Цынбал М.Н., Шнитке В.Э. Об ожоге и пожаре в районе падения Тунгусского метеорита // Метеоритика в Сибири, изд. Томского ун-та, 1988, с. 41–72.
31. Черняев, А. Ф. Камни падают в небо: от Тунгусского до Сасовского взрыва. – М.: ЦНИИЭПсельский, 1992. – 131 с.
32. Широков И.А., Подрезова Т.А., Коцкович А.В. К вопросу об использовании ядерных источников энергии в ракетно-космической технике // История науки и техники, т. III. – СПб.: СПбГУ, 2004, с. 32–33.
33. www.tyngyska.ru.