

ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΤΗΣ ΓΗΣ

Διὰ τῆς προκειμένης μελέτης σκοποῦμεν ν' ἀποδείξωμεν μόνον, ὅτι ἡ ὑπὸ πολλῶν φυσιοδιφῶν ὑποστηριχθεῖσα καὶ ὑπὸ πλείστων ἐπιστημόνων παραδεκτὴ γενομένη γνώμη, ὅτι τὸ ἐσωτερικὸν τῆς γῆς εἶναι ῥευστόν, εἶναι ὑπόθεσις, κατὰ τῆς ὁποίας πολλάι ὑπάρχουσιν αἱ ἀντιρρήσεις, ὅτι τὸ φαινόμενον ἐφ' οὗ στηρίζεται ἡ ὑπόθεσις αὕτη συμβιβάζεται καὶ πρὸς τὴν ἐτέραν γνώμην, ὅτι ἡ γῆ εἶναι στερεά, καὶ ὅτι μάλιστα κατὰ τὴν σημερινὴν κατάστασιν τῆς ἐπιστήμης πολλὰ φαινόμενα εἶναι ὅλως ἀσυμβίβαστα πρὸς τὴν ῥευστότητα τοῦ γήινου πυρῆνος. Διότι τὸ ν' ἀποδείξη τις ἀσφαλῶς ὅτι ὁ πυρὴν τῆς γῆς εἶναι ῥευστός ἢ στερεός, ἢ καὶ μόνον νὰ ἐρμηνεύσῃ πάντα τὰ φαινόμενα διὰ τῆς μιᾶς τῶν δύο τούτων γνωμῶν, εἶναι εἰσέτι ἀνέφικτον· μέχρι τοῦδε μόνον περὶ μείζονος ἢ ἐλάσσονος πιθανότητος δύναται νὰ γίνηται λόγος. Ἀφ' ἐτέρου ὁμῶς δὲν δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν, ὅτι τὸ συζητεῖν περὶ τῆς καταστάσεως τοῦ γήινου πυρῆνος εἶναι ὅλως ἄσκοπον. Καὶ ἡ ὑπόθεσις ἔχει τὰ δικαιώματά της ἐν τῇ φυσικῇ ἐπιστήμῃ, ἅμα ὥς ἐλλείπει ἡ ἀσφαλὴς ἐρευνᾶ· μόνον πρέπει νὰ προσέχη τις νὰ μὴ ἀποδίδῃ εἰς τὰ παρατηρηθέντα καὶ εἰς τὰ βεβαιωθέντα φαινόμενα τὴν αὐτὴν σημασίαν, ἐν ἄλλοις λόγοις νὰ μὴ συγχέῃ αὐτά.

Ἐλάχιστα γινώσκουμεν περὶ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς γῆς, ἀφ' οὗ μέχρι τοῦδε δὲν κατωρθώθη ἡ εἰσόδους εἰς τὰ ἔγκατα τῆς γῆς ἢ μόνον εἰς ὅλως ἀσήμεντα βάθη. Τὰ βαθύτατα ὀρυχεῖα δὲν εἶναι βαθύτερα τῶν 1000 μέτρων· τὸ ἔχον μέγιστον βάθος φρέαρ εἶναι τὸ τοῦ Σλάδεβαχ (Schladbach), τὸ ὁποῖον φθάνει εἰς βάθος 1748 μέτρων. Ἐπὶ πολλὰ ἔτη τὸ βαθύτερον τῶν φρεάτων ἦτο τὸ τοῦ Λήθ (Lieth), τὸ ὁποῖον ἔχει βάθος 1330 μ., τὸ δὲ φρέαρ τοῦ Σπέρεμπεργ (Sperenberg), σπουδαῖον διὰ τὰς ἐν τῷ βάθει αὐτοῦ γενομένας θερμομετρικὰς παρατηρήσεις, φθάνει εἰς βάθος 1293 μέτρων· ἐὰν δὲ λάβωμεν ὑπ' ὄψιν ὅτι τὰ φρέατα ταῦτα δὲν διασχίζουσιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἢ ὀλίγα μόνον στρώματα τοῦ ἐδάφους, καὶ βλέπωμεν ὅτι τὸ μὲν φρέαρ τοῦ Λήθ δὲν

διασχίζει οὐδὲ τὸν ἐρυθρὸν σχιστόλιθον. τὸ δὲ τοῦ Σπέρεμβεργ καταλήγει ἐντὸς τοῦ ὀρυκτοῦ ἁλατος, πειθόμεθα ἐκ τῶν ὀλίγων τούτων νύξεων, ὅτι τὰ ἐσωτερικὰ μέρη τῆς γῆς εἶναι σχεδὸν ἀπρόσιτα εἰς τὰς παρατηρήσεις. Τὰ προμνημονευθέντα βάθη εἶναι οὐδὲν σχεδὸν ὡς πρὸς τὴν διαμέτρον τῆς γῆς. Τὸ ὄρεαρ τοῦ Σπέρεμβεργ (1293 μ.) δὲν ἀποτελεῖ ἢ τὸ δεκάκις χίλιοστόν μέρος τῆς διαμέτρου τῆς γῆς, ἐχούσης μῆκος 12712 χιλιομέτρων, εἶναι ἐπομένως τόσον ἀσήμαντον, ὥστε δὲν θὰ ἦτο δυνατόν οὐδὲ καὶ νὰ σημειωθῇ ἐν γήινῃ σφαίρᾳ συνήθων διαστάσεων, οἷαι κατασκευάζοντα διὰ τὰ σχολεῖα.

Διὰ τοῦτο οὐδὲν ἄπορον, εἰ τὸ ζήτημα τοῦ ποιοῦ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς γῆς διὰ τῶν διατρήσεων τούτων δὲν προσεγγίξῃ εἰσέτι εἰς τὴν λύσιν του. Τὰ αὐτὰ πετρώματα, τὰ ὅποια εἶναι γνωστὰ ἐκ τῆς ἐπιφανείας, ἀπεδείχθη ὅτι ὑπάρχουσι καὶ εἰς τὰ βάθη. Διὸ ὡς πρὸς τὰς ὕλας, αἰτινες σχηματίζουν τὸν γήινον πυρῆν, εἴμεθα περιορισμένοι εἰς ὑποθέσεις μόνον, καὶ εἰάν θέλωμεν ἐν γένει νὰ προσεγγίσωμεν εἰς τὴν λύσιν τοῦ ζητήματος τούτου, εἴμεθα ἠναγκασμένοι νὰ ὀρμηθῶμεν ἐκ τῆς θεωρίας τοῦ Κάντ καὶ τοῦ Λαπλάς (Laplace) περὶ τῆς καταγωγῆς τῶν πλανητικῶν σωμάτων. Ἐάν κατὰ τὸ σύστημα τοῦτο παραδεχθῶμεν, ὅτι ἡ γῆ ἐσχηματίσθη ἀρχῇθεν ἐκ σώματος ἀτμώδους, κατόπιν πεπυρακτωμένου, ρευστοῦ καὶ περιστρεφόμενου, δυνάμεθα ἀκολουθοῦντες τοὺς κανόνας τῆς μηχανικῆς νὰ δι᾿σχυρισθῶμεν, ὅτι αἱ ὕλαι ἐτακτοποιήθησαν ἐν συνόλῳ κατὰ τὴν εἰδικὴν αὐτῶν βαρύτητα, καθ' ὅσον αἱ μὲν βαρύτεραι ὕλαι ἔτειναν πρὸς τὸ κέντρον τοῦ ὅλου σώματος, αἱ δὲ ἐλαφρότεραι κατέλαβον τὴν περιφέρειαν. Ἡ κατάταξις αὕτη ἐπιβεβαιουται ὑπὸ τῆς παρατηρήσεως τῶν προσιτῶν ἡμῖν μερῶν τοῦ γήινου φλοιοῦ. Αἱ πασῶν ἐλαφρότεραι ὕλαι περιβάλλουσιν ὡς ἀτμοσφαιρικὸν περικάλυμμα τὸ στερεὸν γήινον σῶμα· κατόπιν ἔρχεται τὸ ποσὸν τῶν ὑδάτων, καὶ τέλος ἔρχονται τὰ πετρώματα. Καὶ ταῦτα δὲ εἶναι ἐν γένει ἐλαφρότερα ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ ἢ ἐν τῷ βάθει. Ἀπεδείχθη σχεδὸν ἀσφαλῶς, ὅτι τὰ λεγόμενα ὄξεια ἠφαιστειογενῆ πετρώματα, οἱ γρανίται καὶ τὰ τοιοῦτα, ἅπερ ἔχουσιν εἰδικὸν βάρος 2,6—2,8, προέρχονται ἀπὸ μικρότερα βάθη ἢ τὰ βασικά, ὡς οἱ βασανίται, ὧν τὸ βάρος εἶναι 3. Ἐρευναι περὶ τοῦ εἰδικοῦ βάρους τοῦ ὅλου γήινου σώματος ἀπέδωκαν ὡς ἀποτελεσμα 5,6. Ἐπειδὴ δὲ τὸ γνωστὸν ἡμῖν περίβλημα τῆς γῆς εἶναι ἐλαφρότερον τῶν 5,6, πρέπει κατ' ἀνάγκην τὸ μείζον μέρος τοῦ ὅγκου τῆς γῆς νὰ ἔχῃ μεγαλύτερον βάρος, ἥτοι περίπου 7, κατὰ τὴν γενικῶς παραδεδεγμένην ἐκτίμησιν. Συμφώνως πρὸς

τὸν ἀριθμὸν τοῦτον ἔγινε παραδεκτὸς ὁ νικελιοῦχος σίδηρος ὡς κυριώτατον συστατικὸν τῆς γῆς.

Ἡ ὑπόθεσις αὕτη ἔχει ὑπόστασιν τινα ἔνεκα τῆς συχνῆς παρουσίας σιδηρούχων ὑλῶν εἰς ὅλα τὰ μέρη τῆς γῆς, ἐπικυροῦται δὲ καὶ διὰ τῆς παρουσίας μεταλλικοῦ σιδήρου ἐντὸς τῶν εἰς μεγάλα βάθη εὐρισκομένων πετρωμάτων. Ἐκτὸς τοῦ σιδήρου περιέχουσι τὰ πετρώματα ταῦτα (βασανίται) καὶ βαρέα ὀρυκτά, σὺν τοῖς ἄλλοις καὶ ἐλαιόχρουν χρυσόλιθον (ὀλιβίνην), σῶμα τὸ ὁποῖον ἑλλεῖπει ἐκ τῶν ἐλαφροτέρων πετρωμάτων, εἶναι δὲ κατὰ πᾶσαν πιθανότητα πολὺ διαδεδομένον εἰς μεγάλα βάθη. Ἰδίως δὲ ἐπιβεβαιοῦται ἡ ὑπόθεσις, ὅτι ὁ γήινος πυρὴν συνίσταται ἐκ σιδήρου, ἐκ τῆς ἀναλογίας πρὸς τοὺς μειωρολίθους ἢ ἀερολίθους. Οἱ ἀερολίθοι σύγκεινται κατὰ τὸ πλεῖστον ἐκ νικελιοῦχου σιδήρου, ὅστις δεικνύει τὴν αὐτὴν σύστασιν καὶ τὸν αὐτὸν σχηματισμὸν, ὡς ὁ ἐκ τῆς γῆς ἀνασκαπτόμενος. Ἐπειδὴ δὲ εἶναι γενικῶς παραδεδεγμένον, ὅτι οἱ ἀερολίθοι εἶναι τεμάχια μεγαλυτέρων πλανητῶν, δὲν ὑπάρχει λόγος νὰ μὴ παραδεχθῶμεν, ὅτι ὑπάρχει σχέσις τις τῶν οὐρανίων τούτων σωμάτων πρὸς τὰ συστατικὰ τῆς γῆς.

Πλὴν ταῦτα πάντα εἶναι ἀπλῆ ὑπόθεσις, καὶ δὲν δυνάμεθα νὰ παραδεχθῶμεν αὐτὴν ὡς γεγονός· διότι δὲν ἐλήφθη ἐν αὐτῇ ὑπ' ὄψιν ἡ πιθανότης ὅτι ἡ μεγάλη πίεσις, εἰς τὴν ὁποῖαν εἶναι ἐκτεθειμένα τὰ ἐσωτερικὰ μέρη τῆς γῆς, μεταβάλλει τὸ εἰδικὸν βάρος τῶν σωμάτων ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τῆς γῆς εἰς τρόπον, ὥστε σῶμα βάρους 7 ἐν τῷ κέντρῳ τῆς γῆς νὰ εἶναι πολὺ ἐλαφρότερον ὑπὸ τὴν πίεσιν μιᾶς μόνης ἀτμοσφαίρας. Ὁ Γιόυγκ (Young) εὗρεν ὅτι τὸ ὕδωρ εἰς βάθος 80 γεωγραφικῶν μιλίων ἔχει τὸ βάρος τοῦ ὑδραργύρου, ὅτι ὁ χάλυψ ἔχει ἐν τῷ κέντρῳ τῆς γῆς βάρος 28 καὶ αἱ πετρώδεις ὑλαι βάρος 20. Οἱ ἀριθμοὶ οὗτοι βασιζονται ἐπὶ τῆς ὑποθέσεως, ὅτι ἡ ἐπίδρασις τῆς πιέσεως αὐξάνει καθ' ὁμοιον τρόπον, ὅπως παρατηρήθη διὰ πειραμάτων ἐντὸς στενῶν ὀρίων. Κατὰ πᾶσαν πιθανότητα ὁμοῦς τὸ συμπίεστὸν τῶν σωμάτων δὲν αὐξάνει κατ' ἀναλογίαν τῆς πιέσεως. Ἐκτὸς δὲ τούτου δύναται τις νὰ προβάλλῃ τὴν ἔνστασιν, ὅτι ἡ ἀναλόγως τοῦ βάθους αὐξάνουσα θερμοκρασία τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς γῆς ἀντενεργεῖ κατὰ τῆς πιέσεως, καταβιβάζουσα τὸ εἰδικὸν τῶν ὑλῶν βάρος. Κατὰ τίνα ὁμοῦς τρόπον καὶ εἰς τίνα βαθμὸν ἡ πίεσις καὶ ἡ θερμοκρασία ἐπηρεάζονται ἀμοιβαίως, καὶ ὁποῖον βάρος ἔχουσιν αἱ ὑλαι ὑπὸ τὴν διπλὴν ταύτην ἐπίδρασιν εἰς δεδομένον βάθος, τοῦτο εἶναι μέχρι τοῦδε ἐντελῶς ἄγνωστον ἡμῖν. Ἐὰν π. χ. ὁ Γιόυγκ ἔχῃ δίκαιον,

εἶμεθα ἠναγκασμένοι νὰ παραδεχθῶμεν ὡς συστατικὰ τοῦ γήινου πυρῆνος ἐλαφροτέρας ἐστὶ ὕλης ἢ τὰς ἀποτελούσας τὸν φλοιὸν τῆς γῆς, δηλ. αἲρια.

Οἱ πλείστοι τῶν γεωλόγων παραδέχονται μέχρι τοῦδε, καθ' ὅσον ἐν γένει ἐκφράζονται περὶ τῆς ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τῆς γῆς οὐσίας, τὴν ὑπαρξίν σιδηρῶν μαζῶν ἐν αὐτῷ. Ἐὰν δὲ καὶ αἱ διατρήσεις τῆς ἐπιφανείας δὲν ἔδωκαν ὡς πρὸς τὰς ὕλας, ἐξ ὧν σύγκειται τὸ ἐσωτερικὸν τῆς γῆς, ἀσφαλῆ ἀποτελέσματα, ὑπῆρξαν ὁμῶς σπουδαῖαι ὑπὸ ἄλλην ἐποψίν διὰ τὴν γνῶσιν τῆς γῆς, ἰδίως ὡς πρὸς τὰς σχέσεις τῆς θερμότητος, διότι ἐπεκύρωσαν τὴν πολλάκις ἐκφρασθεῖσαν ὑπόστασιν, ὅτι ἡ θερμοκρασία αὐξάνει βαθμηδὸν πρὸς τὸ κέντρον τῆς γῆς. Ἀλλ' ὁ βαθμὸς τῆς ἐντάσεως τῆς θερμότητος εἶναι πολὺ διάφορος οὐ μόνον εἰς τὰς διαφόρους χώρας, ἀλλὰ καὶ εἰς τὰ διάφορα βάθη.

Ἐκ τῶν γενομένων διατρήσεων ἀπεδείχθη ὅτι σταθερὰ θερμοκρασία, καὶ δὴ $9,75^{\circ}$ Κελσίου, ὑπάρχει εἰς βάθος περίπου 20 μ., διότι εἰς τὰ ἐξωτερικὰ στρώματα τῆς γῆς ἡ θερμότης διαφέρει ἀναλόγως τῶν ὥρων τοῦ ἔτους. Ἐπὶ 1249 δὲ μέτρων εὐρίσκεται εἴτα αὐξήσις θερμοκρασίας $38,35^{\circ}$, ἐπομένως κατὰ μέσον ὅρον αὐξάνει ἡ θερμοκρασία κατὰ 1° Κελσίου ἀνὰ 32,51 μ.

Θερμομετρικαὶ παρατηρήσεις, γενόμεναι ὑπὸ τοῦ Στάπφ ἐν τῇ σήραγγι τοῦ Ἀγίου Γοθάρδου, ἀπέδειξαν τὴν βαθμιαίαν αὐξήσιν τῆς θερμότητος ἐπίσης ὀριζοντίως πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ διατρηθέντος ὅρους. Ἡ ἐκθεσις τοῦ Στάπφ ἀναφέρει, ὅτι ἡ θερμότης ἐν τῇ σήραγγι ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ βάθους τοῦ τόπου ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὅρους, ὥστε καὶ αἱ παρατηρήσεις αὗται ἀποδεικνύουσι τὴν καὶ ἄλλοτε παρατηρηθεῖσαν αὐξήσιν τῆς θερμότητος συμφώνως πρὸς τὴν αὐξανομένην ἀπόστασιν ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς.

Ἐξετάζοντες ὁμῶς ἀκριβέστερον τοὺς διὰ τῶν διαφόρων διατρήσεων εὑρεθέντας ἀριθμοὺς βλέπομεν ἀμέσως, ὅτι οὐδὲν ἐν αὐταῖς ὑπάρχει τὸ ὁμοιόμορφον ἐν τῇ αὐξήσει τῆς θερμότητος. Οἱ ἀριθμοὶ κυμαίνονται κατὰ παράδοξον τρόπον. Πολλὰ τῶν διακυμάνσεων τούτων ἡρμηνεύθησαν ἱκανῶς οὕτω π. χ. ἡ ἐν τοῖς ἀνθρακωρυχείοις θερμότης αὐξάνει συνεπεία χημικῶν ἀλλοιώσεων τῶν γαιανθράκων, μικρὰ δὲ τις διαφορὰ ἐν τῷ ὄρει Μάσσι ἐξηγεῖται ἐκ τῆς γειτνιασεως θερμῶν πηγῶν. Ἀλλὰ διὰ τὰς ἀνωμαλίας π. χ. ἐν τοῖς φρέασι τοῦ Σπέρεμβεργ καὶ Σλάδεβαχ πᾶσα ἐξήγησις ἐλλείπει. Ἐγένετο ἀπόπειρα νὰ ὀρισθῇ ἡ αὐξήσις τῆς θερμότητος ἐντὸς ἐνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ φρέατος διὰ γενικοῦ τινος τύπου· ἀλλὰ καὶ τοῦτο εἰς οὐδὲν ὀρισμένον καὶ ἀσφαλές κατέληξε, καὶ μόνον τοῦτο

ἀπεδείχθη, ὅτι μέχρι 1500 μέτρων λαμβάνει χώραν σχεδὸν ὁμοιόμορφος τις αὐξήσις τῆς θερμοκρασίας.

Πολλὰ εἶναι τὰ αἷτια, τὰ δυσχεραίνοντα τὰς ἐν τοῖς φρέασι παρατηρήσεις. Ἡ εἰσροὴ τῶν ὑδάτων τῆς ἐπιφανείας, δι' ἧς μειοῦται ἡ θερμότης τῶν λίθων, δὲν εἶναι δυνατόν νὰ παρακωλυθῇ ἀφ' ἑτέρου χημικαὶ ἀλλοιώσεις προσερχόμεναι ἐκ τῆς εἰσδύσεως ἀέρος καὶ ὑδάτων δύνανται νὰ ἐπιτείνωσι τὴν θερμότητα. Ῥήγματα, δι' ὧν ἀναβλύζουσιν ὑπόγεια ὕδατα, πρέπει κατ' ἀνάγκην νὰ δείξωσιν εἰς μέρη, δι' ὧν διέρχεται ἡ τρυπάνη, τοπικὴν τινα αὐξήσιν τῆς θερμοκρασίας. Ἐπειδὴ δὲ ἀναγκαιῶς παρέρχεται χρόνος τις, μέχρις οὗ τοποθετηθῇ τὸ θερμόμετρον εἰς τὸ διατρηθὲν μέρος, μεγάλως ἐπηρεάζει τὴν καταμέτρησιν καὶ τὸ θερμογῶν τῶν λίθων. Ἐὰν δὲ λάβωμεν πάντα τὰ αἷτια ὑπ' ὄψιν, πρέπει νὰ ὁμολογήσωμεν, ὅτι δὲν ὑπάρχει μεγάλη πιθανότης ὁρισμοῦ νόμου τινὸς γενικοῦ περὶ τῆς αὐξήσεως τῆς θερμότητος. Πρέπει δὲ ν' ἀρκεσθῶμεν εἰς τὸν μέσον ὅρον, καθ' ὃν ἡ θερμότης ἀνὰ 30 μέτρα αὐξάνει κατὰ 1 βαθμὸν Κελσίου.

Ἐπὶ τῇ προϋποθέσει ὅτι ἡ θερμότης ἐν τῷ βάθει αὐξάνει ἐν ἰσῇ μοίρᾳ, ἐν ἣ καὶ πλησίον τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ὑπελογίσθη ἐπὶ τῇ βάσει τῶν θερμομετρικῶν παρατηρήσεων ἐν Σλάδεβαχ τὸ βάθος, ἐν ᾧ ἀπαντῶνται 1600 βαθμοί, καθ' οὓς τήκεται ἡ λάβα, εἰς 9,6 μίλια. Πλὴν τοῦτο δὲν σημαίνει καὶ ὅτι ἐν τῷ βάθει τούτῳ εὐρίσκονται πράγματι λάβαι ἐν ῥευστῇ καταστάσει, ἐπομένως δὲ καὶ οὐδεμίαν ἀξίαν ἔχει ὁ δῆθεν ὑπολογισμὸς τοῦ πάχους τοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς εἰς 10 μίλια. Ὑπὸ πολλῶν ἐγένετο χρήσις τῶν ἐν Σλάδεβαχ καταμετρήσεων πρὸς ἀπόδειξιν μάλιστα τῆς μὴ ὑπάρξεως θερμοῦ γήινου πυρῆνος. Ἀλλ' ἡ παραδοχὴ τοιούτου θερμοῦ γήινου πυρῆνος εἶναι ἀπολύτως ἀναγκαία, οὐδὲ διαψεύδουσι τοῦτο οἱ ἐν Σλάδεβαχ βεβαιωθέντες ἀριθμοί. Ἐὰν ὁμως διατείνηται τις, ὅτι ὁ γήινος πυρὴν εἶναι ῥευστός, ἡ γνώμη αὕτη εἶναι παρακεκινδυνευμένη, ἔτι μᾶλλον ἢ ἐὰν θελήσῃ τις νὰ ὑπολογίσῃ καθ' οἷονδήποτε τρόπον τὸ πάχος τοῦ γήινου φλοιοῦ τῇ βοήθειᾳ τῶν προμνημονευθεισῶν παρατηρήσεων.

Ολίγιστα γινώσκομεν περὶ τοῦ ποσοῦ τῆς ἐπιδράσεως, ἣν ἀντιτάσσει ἡ πίεσις κατὰ τῆς θερμότητος, τῆς τεινούσης πρὸς ῥευστοποίησιν τῶν ὑλῶν. Βραδύτερον θέλομεν πραγματευθῇ περὶ τούτου· ἐνταῦθα ἀναφέρομεν μόνον ὅτι ἡ ἐπίδρασις τῆς πίεσεως ὑπερβαίνει κατὰ πᾶσαν πιθανότητα τὴν τῆς θερμότητος, ὥστε καὶ αὐταὶ αἱ παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς θερμοκρασίας συνηγοροῦσιν ὑπὲρ στερεοῦ γήινου πυρῆνος.

Καί ὡς πρὸς τὸν προσδιορισμὸν τῆς ἡλικίας τῆς γῆς δὲν δυνάμεθα νὰ βασισθῶμεν ἐπὶ τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν διατρήσεων. Τοιοῦτον ὑπολογισμόν, ὃν πολλοὶ γεωλόγοι ἄσμενοι παρεδέχθησαν, ἔκαμεν ὁ Ἀγγλος ρυτιοδίφης καὶ γεωλόγος Γουλιέλμος Θόμψων. Λαβὼν ὡς βάσιν τὴν ὑπόθεσιν τῶν Κάντ - Λαπλάς, ὅτι ἡ γῆ εὐρίσκετό ποτε ἐν πεπυρακτωμένη ῥευστῇ καταστάσει, ὑπελόγισε τὸν χρόνον, ὅστις παρῆλθεν ἀπὸ τοῦ σχηματισμοῦ στερεοῦ φλοιοῦ. Οἱ ὑπολογισμοὶ αὐτοῦ ἐστηρίζοντο ἐπὶ τριῶν παραγόντων· ἐπὶ τῆς θερμοκρασίας τῆς γῆς ἐν ἀρχῇ τῆς στερεοποιήσεως αὐτῆς, ἐπὶ τῆς αὐξανούσης βαθμηδὸν πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν θερμοκρασίας τῆς γῆς, καὶ ἐπὶ τοῦ θερμαγωγοῦ τῶν λίθων. Ἐνεκα δὲ τῆς ἐλαστικότητος τῆς δυνάμεως τῶν τριῶν τούτων παραγόντων δὲν πρέπει νὰ ἐκπληττώμεθα, ὅτι τὸ ἀποτέλεσμα τῶν ὑπολογισμῶν του κυμαίνεται ἐντὸς εὐρυτάτων ὁρίων· εὗρεν ὡς ἀνώτατον ὅρον 400 ἑκατομμύρια ἔτων καὶ ὡς κατώτατον 20 ἑκατομμύρια, ὡς πιθανώτερον δὲ ἀριθμὸν ἀναφέρει μεταξὺ 90—200 ἑκατομ. ἔτων διάστημα. Πλὴν τοῦ ὅτι ἡ ἀρχικὴ θερμοκρασία δὲν δύναται κατὰ προσέγγισιν νὰ ὑπολογισθῇ, δύναται τις ν' ἀντιτείνῃ, ὡς ὀρθῶς παρατηρεῖ ὁ Νόυμαϊερ ἐν τῇ «Ἱστορίᾳ τῆς Γῆς», ὅτι ὅλαι αἱ διατρήσεις, ὧν τὰ πορίσματα ἐλήφθησαν ὑπ' ὄψιν, δὲν ἐγένοντο ἐν πετρώμασι τὰ ὁποῖα δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς συστατικὰ τοῦ ἀρχικοῦ στερεοποιηθέντος φλοιοῦ. Ἐὰ στρώματα π. χ. τοῦ ὄρυκτοῦ ἁλατος ἐν Σπέρεμπεργ δὲν ἔχουσι τὴν θερμοκρασίαν τὴν ἀνήκουσαν αὐτοῖς ἐκ τοῦ χρόνου τῆς πρώτης στερεοποιήσεως αὐτῶν, ἀλλ' εἶναι ἰζήματα θαλάσσης, ἅπερ βραδύτερον πάλιν ἐθερμάνθησαν κάτωθεν. Φανερόν εἶναι ὅτι ὑπάρχει ὡς ἐκ τούτου κώλυμα, ὅπως ἀποδοθῶσι τὰ παρὰ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς παρατηρηθέντα φαινόμενα εἰς ὁλόκληρον τὸν γήινον ὄγκον. Ἐκτὸς δὲ τούτου ὁ Θόμψων δὲν ἔλαβεν ὑπ' ὄψιν, ὅτι προϊούσης τῆς στερεοποιήσεως ἐξ ἀνάγκης ἐγίνετο ἐλεύθερον ποσὸν τι θερμότητος, δι' οὗ συνεπῶς ἐπεβραδύνετο πάλιν οὐσιωδῶς ἡ στερεοποίησις. Ἄν καὶ τὸ ποσὸν τῆς οὕτω παραχθείσης θερμότητος δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ὁρισθῇ ἐπὶ τοῦ παρόντος δι' ἀριθμῶν, δυνάμεθα ὅμως ἀσφαλῶς νὰ ἰσχυρισθῶμεν, ὅτι οἱ ἀριθμοὶ τοῦ Θόμψωνος εἶναι ὑπὲρ τὸ δέον μικροί.

Τὸ διὰ τῶν καταμετρήσεων τῆς θερμότητος ἐξαγόμενον, ὅτι ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τῆς γῆς ὑπάρχουσιν ὑψηλότεραι θερμοκρασίαι, ἀπεδείχθη ἀναμφισβήτητον διὰ τῆς παρουσίας θερμῶν πηγῶν καὶ πεπυρακτωμένης λάβας. Ὅτι ἐκ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς γῆς ἀναβλύζουσιν ὕδατα ἐν κοχλασμῷ καὶ ἐκσφενδονίζονται τακέντα ὄρυκτὰ θερμοκρασίας 1000⁰ καὶ πλέον, ἐπιβάλλ-

λει ἡμῖν νὰ παραδεχθῶμεν τὴν ἐκεῖ ὑπαρξίν ὑψηλοτάτης θερμοκρασίας. Ἡ παρουσία δὲ τῶν αὐτῶν φαινομένων ἐν ταῖς διαφόροις τῆς γῆς χώραις, καὶ πλησίον τῶν πόλεων καὶ πλησίον τοῦ ἱσημερινοῦ, καθιστᾷ ἀπίθανον τὴν γνώμην γεωλόγων τινῶν περὶ τοπικῶν παραγόντων τῆς θερμότητος.

Τοιαῦτα τοπικὰ ἐστία θερμοότητος ὑπεδείχθησαν ὑπὸ τῶν γεωλόγων πολλαί, καὶ κατὰ τὰς γνώμας αὐτῶν θὰ ἐνόμιζέ τις ὅτι πᾶσα χημικὴ καὶ μηχανικὴ ἐργασία ἡδύνατο νὰ τήξῃ τοὺς λίθους ἢ νὰ θερμάνῃ τὰ ὕδατα. Οὕτως ὑπεδείχθη οὐ μόνον ἡ ὀξειδωσις πυριτικῶν στρωμάτων ὡς αἰτία τῆς τήξεως τῆς λάβας, ἀλλὰ καὶ πυρκαϊαὶ ἐν ἀνθρακωρυχείοις. Ὁ μὲν Γαί-Λυσσὰκ παρεδέχθη τὴν αἰφνιδίαν πρόσληψιν ὕδατος ὑπὸ χλωριούχων μετάλλων· ὁ δὲ Δαίβη τὴν ὀξειδωσιν μετάλλων. Ἀλλὰ τὰ χημικὰ ταῦτα αἷτια δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ γίνωσι παραδεκτὰ διὰ δύο λόγους· πρῶτον μὲν διότι ἐπρεπε νὰ γίνωνται ἐν πολὺ μεγάλῳ μέτρῳ, εἴτα δὲ διότι ἐπρεπεν οἱ ἐκσφενδονισθέντες ὄγκοι λάβας νὰ συνίστανται ἀκριβῶς κατὰ τὸ πλεῖστον ἐξ αὐτῶν τῶν μαζῶν, αἷτινες παραγοῦσι τὴν θερμότητα. Οὐδὲν τῶτοιούτον ὁμῶς παρετηρήθη.

Ἐὰν δ' ὁ Μάλλετ καὶ ἄλλοι φυσιοδίφαι τῆς λεγ. Ποσειδωνείου Σχολῆς ὁμιλῶσι κυρίως περὶ μηχανικῶν παραγόντων θερμοότητος, δὲν δεικνύονται εὐστοχώτεροι. Καὶ ἡ σύμπτυξις ἢ καὶ ὁ ἐπιστιβασμὸς ὡς καὶ ἡ καταστροφή τῶν πετρωμάτων, πρέπει νὰ παράγωσι θερμότητα· ὡς πρὸς τοῦτο δὲν ὑπάρχει ἀντίρρησις. Γνωστὸν δ' ἦτο ἐκ τῶν ἐρευνῶν τοῦ I. Θόμψωνος, ὅτι τὸ σημεῖον τῆς τήξεως τοῦ πάγου καταβιβάζεται διὰ τῆς πιέσεως. Τὸ αὐτὸ λοιπὸν ἐγένετο παραδεκτὸν καὶ διὰ τὰ πετρώματα, ἐξ ὧν σύγκειται ἡ γῆ, ἰσχυρίσθησαν δὲ τινες ὅτι ἔνεκα τῆς μεγάλης πιέσεως ἐντὸς τῆς γῆς μικρὰ αὐξήσις τῆς θερμότητος δέον νὰ παράγῃ τήξιν. Ἀλλ' ἡ σύγκρισις τῶν πετρωμάτων μετὰ τοῦ πάγου εἶναι ἀπαραδέκτος, διότι ὅλως τὸ ἀντίθετον παρατηρεῖται παρ' ἐκείνοις ἢ παρὰ τούτῳ· ἡ πίεσις ὑψοῖ τὸ σημεῖον τῆς τήξεως αὐτῶν.

Ὡς αἰτίαν τῶν μηχανικῶν φαινομένων ἐν τῷ γήινῳ φλοιῷ ἀναφέρουσιν οἱ Ποσειδωνεῖοι μόνον τὸ βάρος, τὸ ὁποῖον καθίσταται ἐνεργὸν ἅμα ὡς τὰ ἄνω στρώματα ἀπολέσωσι τὴν στερεὰν βάσιν διὰ τῆς ὑπὸ τῶν ὑδάτων διαβρώσεως. Οὕτω λοιπὸν κατ' αὐτοὺς ἡ ἡλιακὴ θερμότης, παράγουσα τὴν γνωστὴν κυκλοφορίαν τῶν ὑδάτων, ὑπῆρξεν ἡ ἀρχικὴ αἰτία τῆς τήξεως τῶν πετρωμάτων.

Οἱ ὀπαδοὶ τῆς καὶ σήμερον ἔτι ἀρκούντως διαδεδομένης θεωρίας, ὅτι ἡ γῆ εἶναι κατὰ τὸ πλεῖστον ρευστή, βασιζόμενοι ἐν μέρει ἐπὶ τῆς ὑποθέσεως

τοῦ Καντίου περὶ τοῦ σχηματισμοῦ τῶν πλανητῶν. Ἐκ ταύτης φαίνεται ὅτι ἔπεται ἀμέσως καὶ κατ' ἀνάγκην, ὅτι ἡ ἄλλοτε ἐντελῶς ρευστὴ γῆ περιεβλήθη κατὰ τὴν ἀπόψυξιν αὐτῆς διὰ στερεοῦ φλοιοῦ, ἐν ᾧ τὸ ἐσωτερικὸν μένει ἀκόμῃ εἰς ρευστὴν κατάστασιν. Μέρη δὲ τῆς ἐσωτερικῆς ταύτης ρευστῆς γῆς ἐκσφενδονίζονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν διὰ τῶν ἡφαιστείων. Ὅπως δὲ καταστῇ δυνατὴ ἡ ἐκσφενδόνισις αὕτη, πρέπει ὁ φλοιὸς νὰ εἶναι σχετικῶς λεπτός, διότι ἄλλως ἡ λάβα κατὰ τὴν μακρὰν αὐτῆς πορείαν διὰ τῶν διαφορῶν στρωμάτων ἔπρεπε ν' ἀποφυγῇ καθ' ὁδόν. Ὁ στερεὸς οὗτος φλοιὸς κατ' ἄλλους ἄλλο ἔχει πάχος, κατὰ πολλοὺς δὲ 5 μιλίων. Αὕτη εἶναι ἐν ὀλίγοις ἡ γνώμη πολλῶν φυσιοδίφων, εὐρισκομένη ἀκόμῃ εἰς παλλὰ ἐγχειρίδια γεωλογίας καὶ γεωγραφίας.

Ἐν τούτοις ἀνέκαθεν ὑπῆρξαν καὶ πολέμιοι τῆς ὑποθέσεως ταύτης, στηριζόμενοι ἐπὶ φυσικῶν καὶ ἀστρονομικῶν λόγων. Ὁ ἄξων τῆς γῆς δὲν διατηρεῖ εἰς τὴν πάροδον τῶν ἐτῶν τὴν αὐτὴν θέσιν ἐν τῷ περιεχομένῳ, ἀλλὰ διαγράφει περὶ τὸν ἄξονα τῆς περὶ τὸν ἥλιον τροχιάς, τῆς λεγομένης ἐλλειπτικῆς, κωνικῆς ἐπιφάνειας. Ἡ «λίχνισις» αὕτη εἶναι ἐπακούθημα τοῦ ἀκανονίστου σχήματος τῆς γῆς. Ἡ ἑλξίς, ἣν ἐξασκοῦσιν ὁ ἥλιος καὶ ἡ σελήνη, τείνει εἰς τὸ νὰ θέτῃ τὸν ἄξονα τῆς γῆς καθεύτως πρὸς τὴν πορείαν τῆς· ἐπειδὴ ὅμως ἡ γῆ περιστρέφεται περὶ τὸν ἄξονα, ἔπεται ἐκ τούτου ἡ στροφὴ τοῦ ἄξονος τῆς γῆς περὶ τὴν ἄξονα τῆς ἐλλειπτικῆς. Τὸ φαινόμενον τοῦτο μετεχειρίσθη ὁ Ἀγγλὸς Χόπκινς, ὅπως ὑπολόγισεν τὸν βαθμὸν τῆς στερεότητος, ὃν πρέπει νὰ ἔχῃ ἡ γῆ· διατείνεται ὅτι ἄλλη πρέπει νὰ εἶναι ἡ λίχνισις, ἂν ἡ γῆ εἶναι κατὰ τὸ πλεῖστον ρευστή, καὶ ἄλλη ἂν εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον στερεά. Ὑπελόγισε δὲ τὴν ἐνέργειαν τῆς προμνησθείσης ἐκείνης ἑλξεως ἐπὶ σωμάτων διαφοροῦ κατασκευῆς. Οὕτως ἔθεσεν ὡς βάσιν τοῦ ὑπολογισμοῦ τοῦ σώμα ρευστὸν ἔχον στερεὸν φλοιόν· ἔλαβε πρῶτον ὁμοιογενὲς ρευστὸν ἐν ὁμοιογενεῖ φλοιῷ, εἴτα δὲ ἄνομοιογενὲς ἐν ἄνομοιογενεῖ, καὶ ἔφθασεν εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι ὁ φλοιὸς τῆς γῆς ἔχει πάχος 200 τοῦλάχιστον μιλίων, δηλ. τὸ τέταρτον ἢ πέμπτον μιᾶς ἀκτίνος τῆς γῆς, ὅτι δὲ καὶ ἐντελῶς στερεὰ γῆ θ' ἀνταπεκρίνετο εἰς τὰς πραγματικὰς συνθήκας. Τὸ πάχος τοῦ φλοιοῦ, τὸ ὁποῖον εὔρεν ὁ Χόπκινς, ὑπερέβη κατὰ πολὺ τὸ πάχος, τὸ ὁποῖον τῷ ἀπεδίδετο πρότερον ἐπὶ τῇ βάσει γεωλογικῶν φαινομένων. Ὁ Χόπκινς ἐνόησεν ἀμέσως, ὅτι αἱ λάβαι, αἵτινες θεωροῦνται μέρη τοῦ ρευστοῦ τῆς γῆς πυρῆνος, δὲν ἠδύναντο κατ' οὐδένα τρόπον νὰ διανύσωσιν ὁδὸν 200 μιλίων διὰ μέσου τοῦ φλοιοῦ χωρὶς ν' ἀποφυγῶσιν ἐντελῶς· διὸ καὶ παρεδέχθη,

ὅπως ἐρμηνεύσῃ τὴν ἐκτίναξιν ῥευστῆς λάβας, ὅτι κάτωθεν τῶν ἡφαιστείων εὐρίσκοντα: κοιλώματα πλήρη τηκομένων ὑλῶν ἐντὸς τῆς στερεοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς. Ὁ Χόπκινς εὗρε πολλοὺς ἀντιλέγοντας. Ἐκτὸς ἐκείνων, οἵτινες δὲν ἤθελον ν' ἀναγνωρίσωσι τοὺς ὑπολογισμοὺς του, διότι δὲν ἤρκει αὐτοῖς ἡ περὶ ἡφαιστείων ἐκρήξεων ἐξήγησις αὐτοῦ, ἐζήτησαν ἄλλοι ν' ἀποδείξωσιν ἀπίθανα τὰ ἀποτελέσματα τοῦ ὑπολογισμοῦ του, καταπολεμοῦντες αὐτὰ ὑπὸ φυσικὴν ἐποψιν. Οὗτοι ὑπεστήριζον ὅτι τὸ ἐσωτερικὸν τῆς γῆς δὲν δύναται νὰ εἶναι ἐντελῶς ῥευστόν, ὡς παρεδέχετο ὁ Χόπκινς, ἀλλ' ὅτι ἔπρεπε νὰ εἶναι πηκτὴ τις μᾶζα, καὶ ὅτι πρὸς τούτοις ἡ τριβὴ τοῦ ῥευστοῦ πυρῆνος πρὸς τὸν στερεὸν φλοιὸν ὥφειλε νὰ ἔχῃ μεγάλην ἐπίδρασιν, ἣν ὁ Χόπκινς ἐντελῶς παρῆιδεν.

Ὁ Γουλιέλμος Θόμψων, γεωλόγος διάσημος, ἀνέλαθεν ἐκ νέου τοὺς ὑπολογισμοὺς τοῦ Χόπκινς, ἐζήτην ὁμως ν' ἀποφύγῃ τὰ λάθη αὐτοῦ. Ὑπελόγισε τὸ ποσὸν τῆς λικνίσεως ἐνὸς σώματος, συνισταμένου ἐξ ὁμοιογενοῦς μὴ συμπιεστοῦ ὑγροῦ, κινητοῦ ὡς τὸ ὕδωρ, περιβεβλημένου δὲ ὑπὸ λεπτοῦ φλοιοῦ, ἔπειτα δὲ ὑγρὸν πηκτὸν ἁνομοιογενές. Ὑπελόγισε δὲ οὕτω βαθμὸν στερεότητος, ὅστις ὑπερβαίνει τὸ τῆς ὑάλου καὶ ὁμοιάζει περίπου πρὸς ἐκεῖνον τὸν βαθμὸν, ὡς ἂν ἡ ὅλη γῆ συνίστατο ἐκ χάλυβος. Αἱ πρῶται ἀνακοινώσεις τοῦ Θόμψωνος ἐδημοσιεύθησαν κατὰ τὸ ἔτος 1860. Μετὰ παρέλευσιν δεκαπέντε ἐτῶν ἀπέσυρε μὲν τὴν αἰτιολογίαν τοῦ ἰσχυρισμοῦ του, ὅτι ἡ γῆ εἶναι στερεά, ἀλλ' εἰς τὸν ἰσχυρισμὸν του ἐπέμεινε βασιζόμενος τότε εἰς τὰς παρατηρήσεις του περὶ τοῦ φαινομένου τῆς παλιρροίας. Τὴν αὐτὴν βάσιν παρεδέχθησαν καὶ ὁ Ποασὼν, ὁ Ἀμπέρ καὶ ὁ Κ. Δαρβῖνος διὰ τοὺς ὑπολογισμοὺς των. Μακρὸν θὰ ἦτο νὰ παρακολουθήσωμεν τὰς ἐκθέσεις τῶν φυσιοδιφῶν τούτων· τὸ οὐσιῶδες τῶν παρατηρήσεων αὐτῶν συνίσταται εἰς τὴν ιδέαν, ὅτι ἡ γῆ, ἂν ἦτο κατὰ τὸ πλεῖστον ῥευστή, ὥφειλε κατ' ἀνάγκην νὰ ὑφίσταται μεγάλους κυματισμοὺς ἐνεκα τῆς ἑλξεως τῆς σελήνης. Τὴν ὑπαρξιν δὲ τοιούτων κυματισμῶν ἠρνήθησαν οἱ πλεῖστοι τῶν φυσιοδιφῶν. Ὁ Θόμψων παρεδέχθη μὲν ὅτι ἡ γῆ ὑπόκειται εἰς τοιούτους κυματισμοὺς, ὑπελόγισε δὲ ὅτι ὁ μέγας κυματισμὸς τοῦ Ὠκεανοῦ (ἡ παλίρροια) ἔπρεπε νὰ εἶναι μεγαλύτερος ἢ ὅσον πράγματι εἶναι, ἂν ἡ γῆ δὲν παρηκολούθει καὶ τὴν ἑλξιν τῆς σελήνης. Προσδιορίσας δὲ τὴν διαφορὰν μεταξὺ τοῦ θεωρητικοῦ καὶ τοῦ πραγματικοῦ ὕψους τῆς πλημμυρίδος τοῦ Ὠκεανοῦ εὗρεν, ὅτι ἡ διαφορὰ αὕτη—προκύπτουσα ἐκ τοῦ κυματισμοῦ τοῦ γήινου σώματος—ἀνέρχεται εἰς ποσόν, ὅπερ θὰ ἦτο ἴσον πρὸς τὴν πλυμμυρίδα σώμα-

τος συνισταμένου ἐκ χάλυβος. Κατὰ τὴν γνώμην τοῦ Δαρβίνου πάλιν, ἡ παλίρροια τῆς θαλάσσης δὲν θὰ ᾔτο καταφανής, ἂν ἡ γῆ εἶχε καὶ μόνον τὴν στερεότητα τῆς πίσεως, διότι τότε ἡ ἐπιφάνεια τῆς γῆς τοσοῦτον θὰ μετεβάλλετο, ὥστε νὰ καταστῇ παράλληλος πρὸς τὴν ἐν παλίρροια εὐρισκομένην ἐπιφάνειαν τοῦ Ὠκεανοῦ.

Ὅλοι οἱ ὑπολογισμοὶ οὗτοι ἐθεωρήθησαν ἀστήρικτοι ἰδίως ὑπὸ τοῦ Ἀγγλου Οὐάτσουωρθ, διότι ἀναφέρονται εἰς ὑποθετικῶς κατασκευασμένον σῶμα, τὸ ὁποῖον δὲν δύναται τις νὰ παρομοιάσῃ πρὸς τὴν γῆν. Ἡ ἀντίρρηση αὕτη εἶναι κάπως βάσιμος, διότι ὀφείλομεν νὰ ὁμολογήσωμεν, ὅτι οὐδὲν γινώσκομεν θετικὸν περὶ τῆς ποιότητος τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς γῆς. Ἐν τούτοις εἶναι παρατηρήσεως ἄξιον, ὅτι ὅλοι οἱ ὑπολογισμοί, ἀδιάφορον ἐκ τίνος βάσεως πηγάζουσιν, ἔχουσι τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα, δηλ. ὅτι ὁ κύριος ὄγκος τῆς γῆς εἶναι στερεός.

Ἐκτὸς τῶν παρατηρήσεων, ὧν ἀνωτέρω ἐμνήσθημεν καὶ αἰτίνες ὁρμῶνται ἐκ τῶν φαινομένων τῆς γῆς ἐν ταῖς σχέσεσιν αὐτῆς πρὸς ἄλλα οὐράνια σῶματα, πρέπει νὰ ληφθῶσιν ὑπ' ὄψιν καὶ ἄλλα τινά, τὰ ὁποῖα κατ' οὐσίαν ἀνάγονται εἰς τὸ ζήτημα τοῦτο: «Πῶς ἐστερεοποιήθη ἡ γῆ; ἤρξατο ἡ στερεοποίησις ἐσθθεν ἢ ἐκ τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς;» Ὁ Χόπκινς παρεδέχθη τὸ πρῶτον, ἰσχυρισθεὶς, ὅτι συνεπεία τῆς ἀποψύξεως αὐξάνει ἡ συμπύκνωσις τῶν διαφόρων μερῶν τῆς γῆς καὶ ὅτι οὕτω ταῦτα τείνουσι πρὸς τὸ κέντρον, ὅτι πρῶτον ἐστερεοποιήθη τὸ κέντρον καὶ κατόπιν ἔλαβον σχῆμα στερεὸν τὰ διάφορα μέρη τῆς ἐπιφανείας· παρεδέχθη δὲ πρὸς τοῦτο ὡς βάσιν τὴν ὑπόθεσιν τῶν Κάντ-Λαπλάς περὶ τῆς ἄλλοτε πεπυρακτωμένης ῥευστῆς καταστάσεως τοῦ σώματος τῆς γῆς. Καὶ ὁ Ἐννεσυ παρεδέχθη τοῦτο, εἰπὼν ὅτι ἐν τῇ ἐντελῶς ῥευστῇ σφαίρᾳ τὰ μέρη ἔδει νὰ καταχθῶσιν ἀναλόγως τοῦ βάρους αὐτῶν, δηλ. τὰ βαρύτερα κατέλαβον τὸ κέντρον, τὰ δ' ἐλαφρότερα περιέβαλον αὐτό, μέχρις οὗ ἐπῆλθεν ἰσορροπία. Κατὰ τὴν ἰσορροπίαν ταύτην ἀναγκαίως συνίστατο τὸ σῶμα τῆς γῆς ἐκ πολλῶν συγκεντρικῶν φλοιῶν, ὧν ἕκαστος εἶχεν ἐν ἑαυτῷ ἰδίον εἰδικὸν βάρος. Οἱ ἐξωτερικοὶ φλοιοί, αἰτίνες τὸ πρῶτον ἀπέβαλον τὴν θερμότητα αὐτῶν, ὑπέστησαν ὡς ἐκ τούτου αὐξήσιν τῆς πυκνότητός των· ἄρα ἔτειναν νὰ καταπέσωσιν. Οὕτως ἦλθον θερμότερα τμήματα εἰς ἐπαφὴν μετὰ τῶν ἀπεψυγμένων, δι' ὧν ταῦτα ἐθερμάνθησαν ἐκ νέου, δηλ. ὑψώθησαν. Οἱ βαθύτερον κείμενοι φλοιοὶ ἐκπέμψαντες θερμότητα ἔτειναν νὰ καταπέσωσι καὶ αὐτοί, ἀλλὰ συνήντησαν εἰδικῶς βαρυτέρας ὕλης, αἰτίνες παρεκώλυσαν τὴν

κατάπτωσιν· οὕτω πάντοτε τὰ ἐν ἀρχῇ ἴσως καταπίπτοντα τμήματα τοῦ πρώτου ἀπειφυγμένου φλοιοῦ ἔπρεπε νὰ ὑψωθῶσι πάλιν ἕνεκα τῆς κάτωθεν θερμάνσεως καὶ τοῦ μεγαλυτέρου βάρους τῶν βαθύτερον κειμένων τμημάτων. Οὕτω παραδέχεται ὁ Ἐννεσυ, ἐναντίον τοῦ Χόπκινς, στερεοποίησιν ἐκ τῆς περιφερείας. Ὡς ὅριον δὲ διὰ τὸ πάχος τοῦ φλοιοῦ παραδέχεται 4 μὲν μίλια κατὰ κατώτατον ὅρον, 150 δὲ μίλια κατ' ἀνώτατον.

Τὰς ἐρεῦνας ταύτας τοῦ Ἐννεσυ συνέχισαν καὶ πολλοὶ ἄλλοι. Πρὶν ὅμως γίνῃ ἀποτελεσματικὴ ἐργασία πρὸς τὴν λύσιν τοῦ ζητήματος τούτου ἔπρεπε νὰ μελετηθῇ ἀκριβέστερον ἡ σχέσις τῆς ὕλης πρὸς τὴν θερμότητα, ἰδίως ὅμως πρὸς τὴν πίεσιν. Ἐὰν ἐν ταῖς ἐργασίαις τοῦ Ἐννεσυ καὶ τοῦ Χόπκινς δὲν εὐρίσκωμεν θετικωτέραν ἐκτίμησιν τοῦ τελευταίου τούτου παράγοντος, τοῦτο συμβαίνει διότι αἱ ἐρευναὶ αἱ διευκρινίσασαι ἀκριβέστερον τὰς μεταβολὰς τῶν σωμάτων κατὰ τὴν μετάθεσιν των ἀπὸ τῆς ρευστῆς εἰς τὴν στερεάν κατάστασιν, ἐγένοντο ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐν χρόνῳ μεταγενεστέρω. Ἐδει ἰδίως νὰ ἐξακριβωθῇ ἂν τὰ σώματα στερεοποιούμενα διαστέλλωνται ἢ συστέλλωνται, ἐν ἄλλοις λόγοις, ἂν τὸ εἰδικὸν αὐτῶν βάρος ἐλαττωταὶ ἢ αὐξάνῃ. Πρὸς τούτοις ἔδει νὰ ἐξετασθῇ, πῶς ἀντέχουσιν αὐτὰ εἰς τὴν πίεσιν. Ἀπειφυγμένα σκωρία· καταπεσοῦσαι ἐκ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ἐν τῇ πεπυρακτωμένῃ σφαίρᾳ εὐρέθησαν ὑπὸ διαφορὰς συνθήκας πίεσεως. Ἡ ἐπιτεινομένη πίεσις ἠδύνατο νὰ ἐπενεργήσῃ ἐπ' αὐτῶν εἴτε στερεοποιοῦσα εἴτε ρευστοποιοῦσα. Ὁ Χόπκινς κατενόησε τὴν σημασίαν τοῦ παράγοντος τούτου, χωρὶς ὅμως νὰ δυνηθῇ νὰ εἰσαγάγῃ αὐτὸν εἰς τὰς παρατηρήσεις του, διότι τῷ ἔλειπον τὰ ἀναγκαῖα δεδομένα περὶ τῶν κατὰ τὴν πίεσιν παθῶν τῶν διαφόρων σωμάτων. Ὁ Χόπκινς λέγει, ὅτι τὸ ἐσωτερικὸν τῆς γῆς πρέπει νὰ εἶναι μᾶλλον ἢ ἥττον ρευστόν, ἔὰν ἡ τάσις τῆς θερμοκρασίας τοῦ νὰ ρευστοποιήσῃ τὰς μάζας αὐξάνῃ ταχύτερον τῆς ἐπιδράσεως τῆς πίεσεως, ὅτι ὅμως τούναντίον τὸ ἐσωτερικὸν τῆς γῆς εἶναι στερεόν, ἔὰν ἡ πίεσις ὑπερισχύῃ τῆς θερμοκρασίας· ἐν ἄλλοις λόγοις, τὸ ζήτημα ἂν ἡ γῆ εἶναι στερεὰ ἢ ρευστή, ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς σχετικῆς αὐξήσεως τῆς θερμοκρασίας καὶ τῆς πίεσεως, ὡς καὶ ἐκ τῆς σχέσεως τῶν τὴν γῆν ἀποτελοῦσων ὕλων πρὸς τὴν πίεσιν καὶ τὴν θερμοκρασίαν.

Ὁ Χόπκινς ἔκαμεν, ὡς καὶ ὁ Βοῦνσεν, πειράματά τινα ὡς πρὸς τὸ τελευταῖον τοῦτο ζήτημα, καὶ εὗρεν ὅτι τὸ σημεῖον τῆς τήξεως κηροῦ, θείου, στέατος ἀνυψοῦται δι' αὐξανούσης πίεσεως, ἀλλ' ὅτι ἡ αὐξήσις τῆς τηκτικῆς θερμότητος δὲν γίνεται ἀναλόγως τῆς πίεσεως, ἀλλ' ἐλατ-

τοῦται ὅταν ἡ πίεσις αὐξάνῃ. οὐδόλως δὲ παρατήρησε διὰ τὰ μεταλλικά κράματα ἀνύψωσιν τοῦ σημείου τῆς τήξεως ἐπὶ αὐξανομένης πίεσεως. Ὁ Χόπκινς ὅμως δὲν ἀπέδωκε μεγάλην σημασίαν εἰς τὰ πειράματα του, διότι αἱ ἐξετασθεῖσαι οὐσίαι ἐν μικρᾷ μόνον ποσότητι εἶναι συστατικὰ τῆς γῆς, διὰ δὲ τὰ ὀρυκτὰ δὲν εἶχεν εἰς τὴν διάθεσίν του ἀρκοῦντα δεδομένα.

Βραδύτερον ἐπραγματεύθη τὸ αὐτὸ ζήτημα ὁ Γουλιέλμος Θόμψων. Ὁ ἀδελφὸς αὐτοῦ I. Θόμψων εἶχε θέσει τὴν ἀρχήν, ὅτι δι' ὅλας τὰς οὐσίας, αἰτίνες συστέλλονται κατὰ τὴν ἀπόφυξιν, ἡ πίεσις ἀνυψοῖ τὸ σημεῖον τῆς τήξεως, ἐν ᾧ ἐπὶ σωμάτων, τὰ ὅποια πηγνύμενα λαμβάνουσιν αὐξήσιν ὄγκου, τὸ σημεῖον τῆς τήξεως καταβιβάζεται διὰ τῆς πίεσεως. Διὰ τὸ ὕδωρ ἐβεβαίωσεν ὁ Θόμψων τὸν νόμον τοῦτον πειραματικῶς. Ὁ πάγος τήκεται ἀπὸ ὑψηλῆς πίεσιν, ἀκόμη καὶ ἐν θερμοκρασίᾳ ὑπὸ τὸ μηδενικόν, διότι τὸ ὕδωρ, ὡς γνωστόν, πηγνύμενον διαστέλλεται.

Ὡς πρὸς τὰ πετρώματα ἐθεώρησεν ὁ Θόμψων τὰ πειράματα τοῦ Bischof ὡς ἀθηντικά. Τὰ πειράματα ταῦτα ἀπέδειξαν ὅτι αἱ πετρώδεις οὐσίαι πηγνύμεναι ὑφίστανται συστολὴν μέχρις 25 $\frac{0}{100}$. Εἰς τὰς οὐσίας ταύτας ἐπομένως ἡ πίεσις ἀνυψοῖ τὸ σημεῖον τῆς τήξεως. Ἐπειδὴ δὲ ἐντὸς τῆς γῆς ἡ μὲν πίεσις ἀνὰ 500 πόδας αὐξάνει κατὰ 9 περίπου ἀτμοσφαίρας (ἐν τῷ βάθει ἔτι περισσότερον), ἡ δὲ θερμοκρασία αὐξάνει κατὰ ἓνα μόνον βαθμόν, συνεπέρανεν ὁ Θόμψων, ὅτι ἡ γῆ ἐν τῷ κέντρῳ αὐτῆς εἶναι στερεά.

Ἀλλὰ τὰ πειράματα τοῦ Βίσωφ δὲν ἀνεγνωρίσθησαν ὑπὸ πολλῶν, ἰδίως ὑπὸ τοῦ Forbes. Ὁ Βίσωφ εὔρε τὰ ἐξῆς ἀποτελέσματα:

τακεῖς	στερεοποιηθεῖς	κρυσταλλωθεῖς
Βασανίτης 1000 μέρη	963 μέρη	896 μέρη
Τραχίτης 1000 "	888 "	818 "
Γρανίτης 1000 "	888 "	748 "

Ὁ Φόρψ ἐπανελάβε τὰ πειράματα καὶ εὔρεν ἐπίσης συστολὴν, ἀλλ' οὐχὶ εἰς τόσῳ μέγαν βαθμόν· ἐν τούτοις ἐθεώρησε τὰ πειράματά του ἀνεπαρκῆ, ἀφῆκε δ' ἐκκρεμῆς τὸ ζήτημα, ἂν ἐν τοῖς πετρώμασι τούτοις συμβαίῃ συστολή, διότι τῷ ἐφάνη ὅτι αἱ παρατηρήσεις τῶν πράγματι συμβαινόντων διέψευδον τὰ ἀποτελέσματα τῶν πειραμάτων. Εὔρεν ὅτι τὰ πετρώματα ἐν σχήματι στοῶν ἢ στρωμάτων δεικνύουσιν εὐδιάκριτον

δριον πρὸς τὰ παρακείμενα πετρώματα, καὶ ὅτι ἐν αὐτοῖς οὐδὲ ἵχνος συστολῆς παρατηρεῖται. Ἄλλ' ἐκτὸς τοῦ ὅτι στρώματα ἡφαιστείων πετρωμάτων δεικνύουσι πολλάκις ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τῆς στοᾶς ρήγματα, τὰ ὅποια δύνανται εὐκόλως νὰ ἐκληφθῶσιν ὡς ρήγματα συστολῆς, φαίνεται ὅτι ὁ Φόρψ παρείδεν ἐντελῶς, ὅτι ἡφαιστειογενῆ πετρώματα ἀποφυγέντα εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, ὡς π.χ. βασανῖται, δεικνύουσι πάντοτε σημεῖα συστολῆς. Ἐκτὸς τοῦ Φόρψ ἀπέδειξαν καὶ ἄλλοι διὰ πειραμάτων, ὅτι οἱ πυρίται ἀνήκουσιν εἰς τὰς οὐσίας ἐκείνας, αἵτινες συμπηγνύμεναι συστέλλονται, ἐπομένως γίνονται στερεώτεροι διὰ τῆς πίσεως.

Ἄξια παρατηρήσεως εἶναι καὶ ὁ σίδηρος καὶ ἐκεῖνα τὰ μέταλλα, τὰ ὅποια, ὡς ἀνωτέρω εἵπομεν, ἀποτελοῦσι τὸ πλεῖστον μέρος τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς γῆς. Καὶ ἐπὶ τῶν μετάλλων τούτων ἐγένοντο πλεῖστα πειράματα. Ὁ Mallet, ὅστις ἐξήτασε καὶ πυρίτας, εὗρε διὰ τὸν τακέντα σφυρήλατον σίδηρον, πολὺ ἄνω τοῦ σημείου τῆς τήξεως, τὸ εἰδικὸν βάρος 6,65, διὰ τὸν αὐτὸν σίδηρον ἐν ψυχρᾷ καταστάσει 7,17, ὥστε καὶ ὁ σίδηρος ἀνῆκει κατ' αὐτὸν εἰς τὴν αὐτὴν τάξιν, εἰς ἣν καὶ οἱ πυρίται. Τὰ πειράματα ἐξητάσθησαν καὶ ἐπὶ ἄλλων ὑλῶν. Ὁ χάλυψ καὶ ὁ σίδηρος, ὁ ψευδάργυρος, ὁ ἄργυρος ἐν ψυχρᾷ καταστάσει κατέπιπτον ἐντὸς τοῦ αὐτοῦ τακέντος μετάλλου ὁμοίας συνθέσεως. Ἐπὶ τοῦ σιδήρου ἐπεχείρησαν ὁ Ἄννα καὶ ὁ Ἀνδερσων ἐπανειλημμένα πειράματα, ἐμβάψαντες σφαῖραν τῆς οὐσίας ταύτης ἐντὸς ὁμοίας τακείσης μάζης προσεγγιζούσης πρὸς τὸ σημεῖον τῆς συμπήξεως. Ὅταν αἱ ἐμβαπτόμεναι αὗται σφαῖραι ἦσαν ψυχραί, κατέπιπτον, ὅταν δὲ ἐθερμαίνοντο ἀνῆρχοντο, καὶ τοῦτο ἔτι μᾶλλον, ὅσω ἦσαν θερμότεραι. Οἱ προμνησθέντες φυσιοδίφαι εὗρον ὅτι ὁ τακεὶς σίδηρος ἐν τῇ στιγμῇ τῆς συμπήξεως αὐτοῦ διαστέλλεται κατὰ 6 $\frac{0}{10}$. Ὁ Ρόβερτς καὶ ὁ Wrightson εὗρον τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν (6 $\frac{0}{10}$), ἀλλ' ἀνεκάλυψαν ὅτι ἡ διαστολὴ αὕτη ἰσχύει μόνον κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς μεταβάσεως ἀπὸ τῆς ῥευστῆς εἰς τὴν στερεὰν κατάστασιν, ὅτι ὁμοῦς κατὰ τὴν στερεοποίησιν συμβαίνει συστολὴ κατὰ 7 $\frac{0}{10}$. Ὁ Nies καὶ ὁ Βίγκελμαν ἐξήτασαν ψευδάργυρον, βισμούθιον, ἀντιμόνιον, σίδηρον καὶ χαλκὸν ἐν στερεᾷ καὶ ἐν ῥευστῇ καταστάσει καὶ εἰς θερμοκρασίας προσεγγιζούσας ὅσον τὸ δυνατόν περισσότερον εἰς τὸ σημεῖον τῆς τήξεως. Τὸ δὲ ἀποτέλεσμα ἦτο ὅτι αἱ οὐσίαι αὗται, θερμαί οὔσαι, εἶναι ἐν στερεᾷ καταστάσει ἐλαφρότεραι ἢ ἐν ῥευστῇ, ὥστε ἡ πίσις ἠδύνατο νὰ ῥευστοποιήσῃ αὐτάς, ὡς τὸν πάγον, ἐν ταπεινοτέρᾳ θερμοκρασίᾳ. Ἐὰν ὁμοῦς ἤθελέ τις νὰ μεταχειρισθῇ τὰ πειράματα ταῦτα πρὸς ἀπό-

δειξιν, ὅτι τὰ μέταλλα εὐρίσκονται ἐντὸς τῆς γῆς ἐν ῥευστῇ καταστάσει, πρέπει ν' ἀντιτείνωμεν, ὅτι τοῦτο ἰσχύει μόνον ἐπὶ θερμοκρασίας προσεγγιζούσης εἰς τὸ σημεῖον τῆς τήξεως· διότι ἐπὶ τοῦ σιδήρου π.χ. ἀπέδειξαν τὰ πειράματα, ὅτι κατὰ τὴν πῆξιν αὐτοῦ συμβαίνει συστολή. Ὁμολογητέον ἐν τούτοις, ὅτι ὑπάρχουσι λόγοι ἀντιρρήσεως κατὰ τῆς χρησιμοποίησεως τῶν πειραμάτων ὑπὲρ τῆς θεωρίας, ὅτι ἡ γῆ εἶναι στερεά, καθότι δὲν ἔχομεν ἀρκούσας γνώσεις περὶ τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἐσωτερικοῦ αὐτῆς.

Ἡ ἐφαρμογὴ τῶν ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ ἀποτελεσμάτων ἐπὶ τῶν φυσικῶν φαινομένων πρέπει νὰ γίνηται μετὰ μεγίστης ἐπιφυλάξεως. Οὕτω καὶ ἠρνήθησάν τινες τὴν πραγματικὴν ἀκρίβειαν τῶν πειραμάτων περὶ τῶν παθῶν τῶν σωμάτων κατὰ τὴν ἀπόψυξιν. Εἶπομεν ἄνωτέρω, ὅτι ὁ κηρὸς καὶ τὸ θεῖον ἀνήκουσιν εἰς τὰς οὐσίας ἐκεῖνας, παρ' αἷς ἡ πίεσις ἀνυψοῖ τὸ σημεῖον τῆς τήξεως, αἵτινες δηλ. ἐν τῷ ἐσωτάτῳ σημείῳ ἔπρεπε πρῶτον νὰ καταστῶσι στερεαί. Ὁ Φόρψ λοιπὸν λέγει ὅτι οὐδεὶς οὐδέποτε εἶδεν ὄγκον τακέντος μετάλλου ἢ θείου κρυσταλλούμενον ἢ στερεοποιούμενον πρῶτον ἐν τῷ κέντρῳ, διότι, ὡς εἶναι γνωστόν, τὸ ἐσωτερικὸν τοιούτων μαζῶν μένει τὸνναντίον ῥευστόν, ἀφ' οὗ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν σχηματισθῇ φλοιός, ὅστις πάντοτε μένει εἰς τὴν ἐπιφάνειαν καὶ δὲν καταπίπτει. Ὡσαύτως παρατηρεῖ ὁ Φόρψ, ὅτι φλοιὸς βάρους 2,65 δὲν δύναται νὰ εἰσδύσῃ εἰς τὴν ῥευστὴν μάζαν τῆς γήινου σφαίρας τὴν ἔχουσαν μεσαίαν πυκνότητα 5,3.

Ὅλα τὰ πειράματα, τὰ ὅποια δυνάμεθα νὰ ἐκτελέσωμεν ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ, ἔχουσι τὸ ἄτοπον ὅτι γίνονται ἐν μέτρῳ περιορισμένῳ ἀπέναντι τῶν φυσικῶν φαινομένων. Δὲν δυνάμεθα νὰ ἐργασθῶμεν οὔτε ἐπὶ μεγάλων ποσῶν οὔτε ὑπὸ ὑψηλὴν πίεσιν καὶ θερμοκρασίαν. Ἐὰν π. χ. μάζα θείου πῆγνυται ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ ἐκ τῆς ἐπιφανείας, τοῦτο ἔγκειται κατὰ τὸ πλεῖστον εἰς τὰς μικρὰς διαστάσεις τοῦ ἀγγείου, εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ ὁποίου προσκολλῶνται τὰ πρῶτα πηγνύμενα μέρη καὶ οὕτω παρεμποδίζεται ἡ καταβύθισις αὐτῶν. Ἐκτὸς δὲ τούτου καὶ ἡ διανομὴ τῆς θερμοκρασίας εἶναι διάφορος ἐν τῷ ἀγγεῖῳ ἢ ἐντὸς τῆς γῆς, καὶ τέλος δὲν ἐνεργεῖ ἀρκούντως ἡ διαφορὰ τῆς πίεσεως μεταξὺ τοῦ ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τοῦ ἀγγείου εὐρισκομένου ποσοῦ καὶ τῶν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας κειμένων μερῶν τῆς μάζης. Ἔτερον ἄτοπον εἶναι, ὅτι ἀκριβῶς τὰ μέρη, τὰ ὑποκείμενα εἰς τὴν ὑψηλοτέραν πίεσιν καὶ εὐρισκόμενα εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ἀγγείου, εἶναι ἐκτεθειμένα ταυτοχρόνως εἰς τὴν μεγίστην θερμότητα διὰ τῆς κάτωθεν θερμαινούσης φλογός.

Τὰ κατὰ τὴν πῆξιν πάθη τῶν μετάλλων δὲν ἔχουσι τόσην μεγάλην σημασίαν διὰ τὴν λύσιν τοῦ ζητήματος, ὅν ἡ γῆ εἶναι στερεὰ ἢ ῥευστή, ὅσην τὰ τῶν πυριτικῶν ἀλάτων. Οἱ παραδεχόμενοι πεπυρακτωμένον ῥευστὸν πυρῆνα τῆς γῆς στηρίζονται ἐπὶ τοῦ ὅτι τὰ ἡφαίστεια ἐκβάλλουσι ῥευστὰς πεπυρακτωμένας ὕλας. Ἐὰν ὁμῶς ἀποδειχθῇ ὅτι τὰ πυριτικά ἀλατα ἀνήκουσιν εἰς ἐκείνας τὰς οὐσίας παρ' αἷς ἡ ὑψηλὴ πίεσις συντελεῖ εἰς τὴν στερεοποίησιν, αἱ ὁποῖαι ἐπαμένως εὐρίσκονται ἐν τῷ βάθει ἐν στερεῷ καταστάσει, καταπίπτει εἰς τῶν κυριωτέρων λόγων ὑπὲρ τῆς γνώμης, ὅτι τὸ ἐσωτερικὸν τῆς γῆς εἶναι ῥευστόν. Καὶ ὧντως τὰ ἡφαίστεια ἀναπέμπουσιν, ὥς γνωστόν, εἰς τὴν ἐπιφάνειαν κυρίως πυρίτας, σπανίως δὲ μέταλλα (σίδηρον) καὶ μόνον εἰς μέρη τινά.

Ἐλέγετο πρότερον ὅτι διὰ πειραμάτων εἶχεν ἀποδειχθῇ, ὅτι τὰ πετρώματα πηγνύμενα ὑφίστανται συστολήν. Τοῦτο δὲν χρήζει πειραμάτων· αὐτὴ ἡ φύσις μᾶς ὁδηγεῖ. Τὰ πειράματα δύνανται ν' ἀμφισβητηθῶσιν, οὐδέποτε ὁμῶς τὰ φυσικὰ φαινόμενα. Ὁ Φόρψ, ὡς εἵπομεν ἄνωτέρω, ἠρνήθη, ὅτι στοαὶ καὶ στρώματα ἡφαιστειογενῶν πετρωμάτων δεικνύουσι σημεῖα συστολῆς. Εἰς τοιαύτην συστολήν πιθανῶς συνετέλεσαν διάφορα περιστατικά. Οὕτως αἱ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς ἐκχυθεῖσαι ἐξ ἡφαιστειῶν μᾶζαι πολλάκις δεικνύουσι συστολὰς· ἰδίως φανερὰ εἶναι τὰ ἀπὸ τῶν ἀρχαιοτάτων χρόνων γνωστὰ κιονοειδῆ σχήματα τοῦ βασανίτου καὶ τοῦ πορφυρίτου. Διατί ὁμῶς ποτὲ μὲν τὰ ρήγματα τῆς συστολῆς εἶναι παράλληλα, ποτὲ δὲ κάθετα πρὸς τὴν φορὰν τῆς ἀποψυχομένης ἐπιφανείας, τοῦτο δεῖται εἰσέτι ἐρμηνείας· τὸ βέβαιον ὁμῶς εἶναι ὅτι εἰς πάσας τὰς περιπτώσεις ἔλαβε χώραν συστολή. Ἐὰν δὲ στοαὶ καὶ στρώματα πολλάκις δὲν δεικνύουσι σημεῖα συστολῆς, τοῦτο ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ σχηματισμοῦ αὐτῶν. Ἐὰν ἐκ κρατῆρος ἐξεπέμποντο οὐσίαι ῥευσταὶ πεπυρακτωμέναι, κατ' ἀνάγκην ἢ ἐντὸς τοῦ κρατῆρος εὐρισκομένη μᾶζα ἔμεινεν ἐπὶ πολὺ πεπυρακτωμένη, διότι διὰ τοῦ ὑπερκειμένου στρώματος ῥευστῆς λάθας καὶ διὰ τῶν θερμανθέντων τοιχωμάτων τῆς στοᾶς παρεκωλύετο ταχεῖα ἀπόφυξις. Ἐὰν ὁμῶς συνέβαινε ἀπόφυξις καὶ σὺν αὐτῇ καὶ συστολή, τότε δὲν εἶναι ἀπίθανον, ὅτι ἡ μαλακὴ ἐτι μᾶζα προσεκολλᾶτο εἰς τὰ τοιχώματα τοῦ κρατῆρος, ὥστε εὐκόλως θ' ἀπεκρύπτετο ἡ συστολή, ἢ κατὰ τὴν στερεοποίησιν λαβοῦσα χώραν, καὶ μάλιστα ἐν στενῇ στοᾷ δυσκόλως θὰ φανῇ ρήγμα συστολῆς, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖ ἴσως τὸ 1 % τῆς ὅλης μάζης. Τοιοῦτον ὁμῶς ποσὸν συστολῆς, οἷον ἀπέδωκε τὸ πείραμα τοῦ Βίσωφ, ὧντως δὲν συμβαίνει ἐν τῇ

φύσει, καὶ κατὰ τοῦτο ἀληθῶς δυνάμεθα νὰ δικαιώσωμεν τὸν Φόρφ προσβάλλοντα τὸ μέγεθος τῶν ἀριθμῶν τούτων. Εἰς τὰ στρώματα τῶν ἡφαιστειογενῶν πετρωμάτων τῶν συμπεπιεσμένων μεταξὺ ἄλλων πετρωμάτων ἡ αὐτὴ κατάστασις ὑπάρχει ὡς καὶ εἰς τὰς στοάς. Αἱ ἄνω παρατηρήσεις ἐπιβεβαιοῦνται διὰ τοῦ γεγονότος ὅτι π. χ. ὀγκώδεις βασανίται οἷτινες ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας δεικνύουσι τὸν σχηματισμὸν κίωνων, δὲν φέρουσι τὸ αὐτὸ φαινόμενον ἐν τῷ ἐσωτερικῷ.

Αἱ παρατηρήσεις ἐπὶ τῶν φαινομένων τῆς «λικνίσεως» τῆς γῆς, ὡς καὶ τῆς παλιρροίας, συνηγοροῦσιν ὑπὲρ τοῦ στερεοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς γῆς. Καὶ αἱ ἐρευναι δὲ περὶ τῶν φαινομένων τῆς στερεοποιήσεως μετὰλλων, ἴσως δὲ καὶ τῶν πυριτικῶν ἀλάτων, δύνανται νὰ χρησιμεύσωσιν ὑπὲρ τῆς θεωρίας ὅτι ἡ γῆ εἶναι στερεὰ κατὰ τὸ ἐσωτερικόν. Παραδεχόμενοι τοῦτο ὀφείλομεν ἐν τούτοις νὰ ἐξετάσωμεν, πῶς συμβιβάζονται τὰ ἡφαίστεια φαινόμενα πρὸς τὴν ὑποτιθεμένην στερεότητα τῆς γῆς. Ἐκ πρώτης ὀφείτως τὸ ἀπλοῦν φαινόμενον, ὅτι πεπυρακτωμένα ρευστὰ οὐσία ἐκπέμπονται ἐκ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς γῆς, ἀνατρέπει ἄρδην τὴν ιδέαν ταύτην. Περὶ τοῦ Χόπκινς εἶπομεν ἄνωτέρω ὅτι, ἂν οὐ ἀπεφάνθη ὑπὲρ τῆς στερεᾶς καταστάσεως τῆς γῆς, παρεδέχθη πρὸς ἐξήγησιν τῶν ἡφαιστειωδῶν φαινομένων κοιλώματά τινα πλήρη ρευστῆς λάβας ὑπὸ τὰ ἡφαίστεια. Τὴν ιδέαν ταύτην ἐνεκολπώθη καὶ ὁ Θόμψων, ὅστις ἐξηγεῖ ὡς ἐξῆς τὴν πορείαν τῆς στερεοποιήσεως τῆς γῆς. Ἀφ' οὗ ἤρχισε στερεοποιουμένη ἡ ἐπιφάνεια καὶ τοσοῦτον ἐστερεοποιήθη, ὥστε δὲν ἠδύνατο πλέον νὰ ἐπιπλήρῃ, κατέπεσεν ὁ ὅλος ὄγκος πρὸς τὸ κέντρον· κατόπιν ἐπῆλθεν ἐπανειλημμένη στερεοποίησις ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ, καὶ τὸ προσφάτως στερεοποιηθὲν ἐβυθίσθη· τοῦτο δὲ ἐπανελήφθη καὶ πάλιν καὶ πάλιν. Βαθμηδὸν δὲ ἐσχηματίσθη εἶδος στερεοῦ κρηπιδώματος, ἢ μᾶλλον εἶδος σκελετοῦ ἢ πλαισίου διὰ μέσου τῆς μάζης, ἐξ ἧς ὑψώθησαν στῦλοι μέχρι τῆς ἐπιφανείας. Μεταξὺ τῶν στύλων τούτων, ὅταν οὗτοι ἔκειντο πολὺ πλησίον ἀλλήλων, ἐσχηματίσθησαν ἐκ πεπηγμένης λάβας γέφυραι, αἵτινες ἦσαν ἀρκούντως παχεῖαι ἐν ἀναφορᾷ πρὸς τὸ πλάτος των καὶ στερεαὶ ὅπως μὴ καταπέσωσιν ἢ βυθισθῶσι. Βαθμηδὸν δὲ ἐστερεοποιήθη κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἡ ὅλη δίκην κρηθήρας ἐσχηματισμένη μᾶζα, μετ' ἀσημάντων διαλειμμάτων ρευστῆς λάβας.

Τὴν αὐτὴν ιδέαν παρεδέχθη καὶ ὁ Lyell ἐν τῷ συγγράμματι αὐτοῦ «Αἱ ἀρχαὶ τῆς Γεωλογίας». Πολλοὶ ὅμως γεωλόγοι δὲν συμφωνοῦσι πρὸς τοῦτο, καὶ οἱ μὲν ἐπιμένουσιν εἰς τὴν ρευστὴν κατάστασιν τῆς γῆς.

οἱ δὲ ἀφήνουσιν ἐκκρεμές τὸ ζήτημα περὶ τῆς προελεύσεως τῆς λάβας. Διὰ τοῦτο πρέπει νὰ θεωρήσωμεν ὡς πολὺ σπουδαίας τὰς προσπάθειας τοῦ Reyer νὰ συμβιβάσῃ τὴν περὶ στερεότητος τῆς γῆς γνώμην τῶν ρυσικῶν μετὰ τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν γεωλογικῶν ἐρευνῶν. Ὁ Γάυερ ἀπέδειξε πειστικῶς ὅτι καὶ στερεὰ πετρώματα ὑπὸ δεδομένης περιστάσεως δύνανται νὰ μεταβληθῶσιν εἰς ρευστὴν λάβαν καὶ ἐν τοιαύτῃ καταστάσει νὰ προκαλέσωσιν ἐκρήξεις. Οὗτος παραδέχεται τὴν στερεότητα ὅλων τῶν λαβῶν ἐν τῷ βάθει. Ἐπειδὴ τὰ πυριτικά ἄλατα ἀνήκουσιν εἰς τὰς οὐσίας ἐκείνας, αἵτινες κατὰ τὴν πῆξιν συστέλλονται, πρέπει κατ' ἀνάγκην ἡ πίεσις νὰ ἐπενεργῇ ἐπ' αὐτοῦ στερεοποιητικῶς. Τὰ μόρια αὐτῶν λαμβάνουσι διὰ τῆς ὑψηλῆς θερμοκρασίας τὴν τάσιν ν' ἀποχωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων, ἀλλ' ἡ κίνησις αὕτη περιστέλλεται διὰ τῆς πίεσεως, ἥτις προσπελάζει πρὸς ἀλλήλα τὰ μόρια. Δεὶν εἶτα νὰ ληφθῇ ὑπ' ὄψιν τὸ πολλάκις παρατηρηθὲν φαινόμενον, ὅτι ἡ μᾶζα τῆς γῆς εἶναι πεποτισμένη ὑφ' ὑγρῶν. Εἰς πολλὰ πετρώματα ἀνεκαλύφθησαν διὰ μικροσκοπικῶν ἐρευνῶν ὑγρὰ, ἀναλύσεις ἀλάτων, ὕδωρ καὶ πρὸς τούτοις καὶ ρευστὸν ἀνθρακικὸν ὀξύ, τὰ ὅποια ὑπῆρχον ἐξ ἀρχῆς ἐν αὐτοῖς. Πρὸς τούτοις τὰ πετρώματα περιέχουσι καὶ πολλὰ ἀέρια περιλαμβανόμενα εἰς τὰ συστατικά τῶν διαφόρων πετρωμάτων, — ὡς καὶ τὰ ὑγρὰ, τὰ ὅποια διακρίνονται διὰ ἰσχυρῶν μικροσκοπίων, — ἐν μέρει δὲ ἀνερχόμενα ἐν μεγάλῳ ποσῷ ἐκ τῶν κρατήρων καὶ τῶν ρευμάτων τῆς λάβας. Τὸ ὅτι ὑγρὰ καὶ ἀέρια ἀναμιγνύονται μετὰ τῶν πετρωμάτων εἰς τὸ βάθος τῆς γῆς, ἐξηγεῖται διὰ τῆς πίεσεως, εἰς ἣν ὑποβάλλονται. Ἀπεδείχθη πειραματικῶς, ὅτι οὐσίαι αἵτινες ὑπὸ συνήθεις περιστάσεις δὲν μιγνύονται μετὰ τοῦ ὕδατος, μιγνύονται ὑπὸ ὑψηλῆν πίεσιν. Γνωστὸν δὲ εἶναι πρὸ πολλοῦ καὶ τὸ εὐδιάλυτον τῶν ἀερίων ὑπὸ πίεσιν. Ἐπομένως πρέπει νὰ παραδεχθῶμεν τὴν γῆν εἰς τὸ βάθος θερμὴν, ἀναμεμιγμένην μετὰ ὑγρῶν καὶ ἀερίων, ἀλλὰ καὶ στερεὰν συνεπίᾳ τῆς πίεσεως τῶν ὑπερκειμένων πετρωμάτων. Ἡ παραρίνη θερμαινόμενη ἐν κλειστῷ σωλῆνι, καὶ ὑπὲρ ἄνω τοῦ σημείου τῆς τήξεως, μένει στερεὰ, διότι ἡ ἐν τῷ κλειστῷ σωλῆνι ἐνυπάρχουσα πίεσις παρεμποδίζει τὴν ρευστοποίησιν· ἐὰν δὲ ὁ σωλὴν ἀνοιχθῇ καὶ ἐλαττωθῇ ἡ πίεσις, ἐπέρχεται σχεδὸν αὐθωρεὶ ἡ τήξις. Ὅμοίως ἐὰν ἡ πίεσις ὑπὲρ ἄνω τῶν πετρωμάτων τοῦ βάθους τῆς γῆς ἐλαττωθῇ, ὅπερ π. χ. δύναται νὰ συμβῇ διὰ τῆς ἐκτοπίσεως ἢ διὰ ρηγμάτων τῶν ὑπερκειμένων πετρωμάτων, τότε ἐπέρχεται εἰς τὴν μᾶζαν, ἥτις συνεπίᾳ τῆς πίεσεως ἦτο στερεὰ, ἐντελὴς ἢ μερικὴ ρευστοποίησις.

Ὁ δὲ βαθμὸς τῆς τήξεως θὰ εἶναι μᾶλλον ἢ ἥττον μέγας. Ἐὰν ἡ ἐλάττωσις τῆς πιέσεως ἐκτείνηται εἰς μέγα βάθος ἔχον ὑψηλὴν θερμοκρασίαν, ἐν ἄλλοις λόγοις ἔαν μέγα ῥῥγμα διασχίσῃ τὸν φλοιὸν τῆς γῆς, θὰ ῥευστοποιηθῶσι καὶ τὰ δυστηκτότερα μέρη αὐτῆς. Ἄλλοτε πάλιν, ὅταν ἡ ἐλάττωσις τῆς πιέσεως εἶναι ὀλιγώτερον σημαντική, ἴσως ἡ θερμότης ἀρκεῖ μόλις νὰ ῥευστοποιήσῃ μέρος τι τῶν ἐν τοῖς ἐγκάτοις εὐρισκομένων οὐσιῶν.

Ἐν τούτοις ἡ ἐλάττωσις τῆς πιέσεως οὐ μόνον εἶναι αἰτία τῆς ῥευστοποιήσεως, ἀλλ' ἐπιφέρει καὶ ὥστε τὰ ἀέρια, τὰ ὅποια εἶχον ἐνωθῇ διὰ τῆς πιέσεως μετὰ τῆς μάζης, ἐκφύγωσιν αἰφνιδίως. Οὕτως ἐξηγεῖται, διατί ἐν ἐκάστη ἐκρήξει ἡφαιστείου ἐκπέμπονται ἐκ τοῦ κρατῆρος μεγάλα ποσὰ ὑδρατμοῦ καὶ διαφόρων ἀερίων. Ἀλλὰ τὰ ἀέρια εἶναι μετ' ἄλλων καὶ αἰτία τῆς ὑψώσεως τῆς λάβας ἐν τῇ χοάνῃ τοῦ κρατῆρος. Ἡ πίεσις, ἣν ἐξασκουσιν οἱ ὑπερκείμενοι ὄγκοι τῶν βράχων ἐπὶ τῆς ῥευστοποιηθείσης λάβας, δὲν θὰ ἐπῆρκει, ὅπως ἀναπέμπῃ αὐτὴν ἐξ ὑψηλῶν ὀρέων. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὴν ἐνέργειαν τῶν ἀερίων, τὰ ὅποια ἀποχωρίζονται αἰφνης τῆς λάβας. Ὁ Πάυερ δικαίως παρομοιάζει τὸ φαινόμενον τοῦτο πρὸς τὴν ὑψωσιν ἀνθρακούχου ὕδατος ἐν σίφωνι. Διὰ τῆς πιέσεως τοῦ κεκλεισμένου ἀγγείου διαλύεται τὸ ἐν τῷ ὕδατι ἀνθρακικὸν ὀξύ· ἅμα δὲ ὡς διὰ τοῦ ἀνοίγματος τῆς βαλβίδος ἐλαττοῦται ἡ πίεσις, τὸ ἐλευθερωθὲν ἀνθρακικὸν ὀξύ ὠθεῖ πρὸς τὰ ἄνω τὸ ὕδωρ καὶ τὸ μεταβάλλει εἰς ψεκάδας. Οὕτω μεταβάλλουσι καὶ τὰ ἀέρια τῆς γήινης μάζης τὴν λάβαν εἰς τέφραν. Περιττὸν νὰ σημειωθῇ ἐνταῦθα ὅτι ἡ γνώμη αὕτη διαφέρει οὐσιωδῶς ἀπὸ τῆς ἀρχαιοτέρας περὶ τῶν ἡφαιστείων θεωρίας. Πρότερον παρεδίδοντο οἱ ρυσιοδίφοι, ὅτι ἡ ἐντασις τῶν ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τῆς γῆς σχηματιζομένων ἀερίων καὶ ἡ πίεσις αὐτῶν πρὸς τὸν φλοιὸν τῆς γῆς ἦτο ἡ αἰτία τῆς σεισμικῶν κλονισμῶν ὡς καὶ τῆς ὠθήσεως τοῦ ῥευστοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς γῆς ἐντὸς τῶν κρατῆρων. Κατὰ τὴν ἀρχαιοτέραν ταύτην θεωρίαν τὰ ἡφαιστεία ἦσαν αἱ βαλβίδες ἀσφαλείας τῆς γῆς, αἵτινες ἠνοίγοντο ὑπὸ τῶν ἀερίων, ὅταν ἡ πίεσις ὑπερέβαινεν ὁρισμένον τινὰ βαθμόν. Παραβάλλοντες τὰς ἀρχαίας θεωρίας πρὸς τὰ ἐν τῷ σίφωνι συμβαίνοντα, θὰ εἶχομεν ὁμοίον τι, ἂν τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ ἠνοίγεν ἀφ' ἑαυτοῦ τὴν βαλβίδα τῆς φιάλης· πράγματι ὁμοῦς τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ δὲν ἔχει τὴν δύναμιν ταύτην, οὐδὲ τὰ ἀέρια τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς γῆς δύνανται νὰ ἐλευθερώσωσιν ἀφ' ἑαυτῶν τὴν ὁδὸν τοῦ κρατῆρος. Τὸ ἐν τῷ σίφωνι ἀέριον ἐνεργεῖ μόνον, ὅταν ἡ χεὶρ ἀνοίξῃ τὴν βαλβίδα. Ἐν τοῖς

ήφαιστείοις τὰ κατὰ τὴν συστολὴν τοῦ φλοιοῦ τῆς γῆς γινόμενα ρήγματα ἐνέχουσι τὸν τόπον τῆς τὴν βαλβίδα ἀνοιγούσης χειρός.

Ὑπὸ ἔποψιν φυσικὴν λοιπὸν δὲν δύναται τις νὰ προβάλλῃ ἔνστασιν κατὰ τῆς προμνησθείσης ἐξηγήσεως τῶν ήφαιστείων φαινομένων, ἐκτὸς ἂν ήθελέ τις ν' ἀρνηθῇ ὅτι τὰ πυριτικά ἄλατα ἀνήκουσιν εἰς τὰς οὐσίας, ἐφ' ὧν ή πίεσις ἐνεργεῖ στερεοποιητικῶς. Ἐὰν ὁμῶς ήθελέ τις νὰ κατατάξῃ αὐτὰ εἰς τὴν τάξιν ἐκείνων τῶν σωμάτων, ἐφ' ὧν ή πίεσις, ὡς παρὰ τῷ πάγῳ, ἐπενεργεῖ ρευστοποιητικῶς, τότε ἐκρηγίς ἐν γένει θὰ καθίστατο ἀδύνατος. Ὁ πάγος πιεζόμενος ἰσχυρῶς τήκεται καὶ εἰς ταπεινὴν ἀκόμῃ θερμοκρασίαν, μετὰ τὴν παῦσιν δὲ τῆς πίεσεως πρέπει κατ' ἀνάγκην ὁ πάγος, ἔστω καὶ προσκαίρως, νὰ στερεοποιηθῇ. Ἄν λοιπὸν αἱ τὴν γῆν ἀποτελοῦσαι ὕλαι εἶχον τὴν αὐτὴν ιδιότητα ὡς τὸ ὕδωρ, νὰ ὑφίστανται στερεοποιούμενα· διαστολὴν, τότε ρήγμα ἐν τῷ φλοιῷ τῆς γῆς ἔπρεπε νὰ στερεοποιήσῃ τὰς ἐντὸς τῆς γῆς τυχόν ὑπαρχούσας ὑγρὰς οὐσίας, τὸ δὲ ρήγμα τὸ τὴν ἐλάττωσιν τῆς πίεσεως ἐπιφέρον θὰ ἐκλείετο ὑπὸ στρώματος λάβας, τὸ ὁποῖον θὰ ἐπανέφερε πάλιν τὴν προτέραν πίεσιν.

Ἐν ὀλίγοις λοιπὸν ῥητέον, ὅτι τὰ πυριτικά ἄλατα πρέπει νὰ καταταχθῶσιν εἰς ἐκείνας τὰς ὕλας, ἃς στερεοποιεῖ ή πίεσις, καὶ ἄνωθεν τοῦ σημείου τῆς τήξεως αὐτῶν, διότι μόνον ὑπὸ τοιαύτας συνθήκας εἶναι δυνατὰ αἱ ἐκρηγίς αὐτῶν. Ἡ πίεσις αὐξάνει καταπληκτικῶς ἐν τῷ βάθει, ή δὲ θερμοκρασία αὐξάνει σχετικῶς βραδέως· κατὰ πᾶσαν ἐπομένως πιθανότητα ή πίεσις ὑπερέχει τῆς θερμότητος, καὶ ή μᾶζα εἶναι ἐν τῷ βάθει στερεά. Ὁ τελευταῖος οὗτος ἰσχυρισμὸς ἐπικυροῦται καὶ διὰ πλείστων παρατηρήσεων ἐπὶ τῶν ήφαιστειογενῶν πετρωμάτων, ἐξ ὧν θ' ἀναφέρωμεν μίαν μόνην ὡς πειστικωτάτην. Ἐν ταῖς Ἰνωμέναις Πολιτεῖαις τῆς Ἀμερικῆς εὐρέθησαν κατὰ τοὺς τελευταίους τούτους χρόνους ἐπανειλημμένως βασανῖται, περιέχοντες μετὰ χρυσολίθου καὶ ἐλεύθερον πυρίτιον ἐν μορφῇ χαλαζίου. Οὐδέποτε πρότερον εἶχε παρατηρηθῇ ἐν πετρώματι, οἷον ὁ βασανίτης, χαλαζίας μετὰ χρυσολίθου. Καθ' ὅλας τὰς προηγηθείσας παρατηρήσεις ὁ χαλαζίας δὲν ἠδύνατο νὰ εὐρίσκηται πλησίον τοῦ χρυσολίθου, ἀλλὰ θὰ περιεμένομεν νὰ σχηματίσῃ τὸ πυρίτιον αὐτοῦ μετὰ τῶν στοιχείων τοῦ χρυσολίθου ἄλλην ἔνωσιν ἐκ τῆς σειρᾶς τῶν πυριτικῶν ἁλάτων. Ἐὰν ὅλαι αἱ οὐσίαι, αἱ ἀποτελοῦσαι τὸν βασανίτην, εὐρίσκοντο ταυτοχρόνως ἐν ρευστῇ καταστάσει καὶ ἐστερεοποιοῦντο εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς, δὲν ἠδύνατο νὰ σχηματισθῇ ἐλεύ-

θερον πυριτικόν ὄξύ μετὰ ἢ πρὸ τοῦ χρυσολίθου. Διότι ὁ χαλαζίας εἶναι κατὰ πᾶσαν πιθανότητα τὸ ἀρχαιότερον συστατικόν τοῦ μίγματος. Ἄν δὲ ἰσχυρίζετο τις, ὅτι ἐν τῷ βάθει ὑπάρχουσιν ἄλλοι κανόνες διὰ τὰς ἐνώσεις, καὶ μετέφερε τὸν σχηματισμὸν τοῦ χαλαζίου εἰς τὸ βάθος τῆς γῆς τῶν δὲ ἄλλων συστατικῶν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ὁ ἰσχυρισμὸς οὗτος θ' ἀντεστρατεύετο καθ' ὅλων τῶν ἄλλων γενομένων παρατηρήσεων. Ὅλίγα γινώσκουμεν, ὡς πανθομολογεῖται, περὶ τῶν ἐν τῷ βάθει τῆς γῆς συμβαινόντων, ὡς καὶ περὶ τῆς ἐπιδράσεως, ἣν ἐξασκεῖ ἡ πίεσις ἐκεῖ ἐπὶ τῶν χημικῶν ἀντιδράσεων· ἀλλ' ὅπωςδήποτε ἡ πίεσις δὲν δύναται νὰ ἐπηρεάξῃ τὰς ἀντιδράσεις ἢ μόνον καθ' ὅσον ἐνώνει στοιχεῖα τὰ ὅποια ἐν τῇ ἐπιφανείᾳ ὀλίγην δεικνύουσι τάσιν πρὸς χημικὴν ἐνωσιν. τὸν ἀντίον δὲ ἐπιδράσιν ἐμποδίζουσιν τὴν ἐνωσιν δὲν δύναται τις σχεδὸν νὰ φαντασθῇ. Ἐπίσης δὲ ἀδύνατον καθίσταται νὰ παραδεχθῶμεν τὴν παραγωγὴν τῶν πυριτικῶν κρυστάλλων ἐκ διασπάσεως τοιούτων πετρωμάτων, ἕνεκα τοῦ σχήματος καὶ τῆς ὀφews τῶν τοιούτων κρυστάλλων, διότι ταῦτα ἔχουσι τὴν ὄψιν παλαιῶν μίγμάτων καὶ οὐχὶ ξένων παρενθηκῶν. Πρὸς τοῦτοις εὑρήνται ταῦτα τοσοῦτον κανονικῶς διανενημεμένα ἐντὸς τῶν πετρωμάτων καὶ εἰς τοσοῦτον κανονικὰ καὶ ὁμοιόμορφα μεγέθη, ὥστε ἡ ἐξήγησις ἐκείνη πρέπει νὰ θεωρηθῇ ἐντελῶς ἐσφαλμένη. Ἐάν ὁμοίως παραδεχθῶμεν ὅτι ἡ μάζα ἦτο ἐν τῷ βάθει στερεὰ, αἶρονται πᾶσαι αἱ δυσχέρειαι. Αἱ χημικαὶ ἀναλύσεις τῶν βασανιτῶν τούτων ἀπέδωκαν 52—57 % πυριτικὸν ὄξύ. Ὑπάρχουσι πετρώματα περιέχοντα χαλαζίαν καὶ 49—52 % πυριτικοῦ ὀξέος. Ἐν ταῖς τοιούτοις πετρώμασιν ἡ ὑπαρξὶς τοῦ χαλαζίου δὲν εἶναι τι παράδοξον· ἐπομένως ὁ βασανίτης ἡδύνατο νὰ ὑπάρχῃ ἐν τῷ βάθει ὑπὸ ὁμοίαν μορφήν. Ὅτε δὲ διὰ τῆς ἄρσεως τῆς πίεσεως ἐπῆλθε ρευστοποίησις τῶν πετρωμάτων, εἰς τρόπον, ὥστε τὰ μὲν εὐτηκτότερα μέρη νὰ περιέλθωσιν εἰς ρευστὴν κατάστασιν, ὁ δὲ δυστηκτότερος χαλαζίας νὰ μείνῃ στερεός, τὸ ρευστὸν μέρος τῆς μάζης πλὴν τοῦ ὡς στερεοῦ πυρίτου χημικῶς ἀδρανεὺς καταστάντος πυριτικοῦ ὀξέος, ἦτο σχετικῶς βασικόν, καὶ ὡς ἐκ τούτου ἡδύνατο νὰ ἀποχωρισθῶσιν ἐξ αὐτοῦ βασικά ὀρυκτὰ οἷον ὁ χρυσόλιθος.

Ἀνακεφαλασιῶντες λέγομεν ὅτι ὡς πρὸς τὸ ζήτημα περὶ τῆς καταστάσεως τοῦ γήινου πυρῆνος τὰ φαινόμενα τῆς λιχνίσεως καὶ τῆς παλιρροίας ἀποδεικνύουσι μᾶλλον τὴν ὑπαρξὴν στερεοῦ πυρῆνος. Ἐάν δὲ προσπαθήσωμεν νὰ λύσωμεν τὸ ζήτημα παραδεχόμενοι ὅτι ἡ γῆ ἦτο ἄλλοτε ρευστὴ καὶ παρακολουθήσωμεν τὰς φάσεις τῆς στερεοποιήσεως, ἐπέρχεται

ἐπίσης ἡ πιθανότης τοῦ στερεοῦ πυρῆνος, διότι εὐρίσκομεν ὅτι ἡ πίεσις εὐνοεῖ τὴν στερεοποίησιν τοῦλάχιστον διὰ τὰς οὐσίας τὰς ἀποτελούσας τὸν φλοιὸν τῆς γῆς, ἰσως δὲ καὶ διὰ τὰ συστατικὰ αὐτοῦ τοῦ πυρῆνος. Τέλος ἀπεδείχθη, ὅτι αἱ ἠφαίστειοι ἐκρήξεις δὲν εἶναι δυναταί, ἐὰν παραδεχθῶμεν ῥευστὸν πυρῆνα, ἀλλὰ συμβιβάζονται κάλλιστα πρὸς στερεὸν πυρῆνα. Πρὸς τούτοις ἐσημειώθησαν καὶ φαινόμενά τινα πρὸς ἀπόδειξιν ὅτι πολλὰ λάβαι ἦσαν στερεαὶ ἐν τῇ ἀρχικῇ αὐτῶν καταστάσει.

Περιεστράφημεν ἐντὸς κύκλου σκοτεινοῦ, ἠναγκάσθημεν νὰ συσχετίσωμεν παρατηρήσεις γενομένας ἐντὸς χημικοῦ ἐργαστηρίου πρὸς ὅρους ξένους πῶς εἰς ἡμᾶς, καθότι οὐδὲν γινώσκομεν περὶ τῆς πίεσεως καὶ τῆς θερμότητος εἰς μεγάλα βάθη, διὸ καὶ ἔδει πολλάκις ν' ἀρκεσθῶμεν εἰς ὑποθέσεις καὶ πιθανότητας.

Ἐὰν δὲ παρὰ πάντα ταῦτα παραδεχθῶμεν ὅτι ἡ γῆ εἶναι στερεά, δυνάμεθα νὰ εἰπώμεν, ὅτι κατὰ τὴν σημερινὴν θέσιν τῶν γνώσεων ἡμῶν ἡ θεωρία αὕτη εἶναι ἡ πιθανωτέρα. Ἀλλως τε καὶ οὐδεμία ἐναντία παρατήρησις ἀναγκάζει ἡμᾶς νὰ παραδεχθῶμεν ῥευστὸν πυρῆνα τῆς γῆς. Δὲν πρέπει ὅμως νὰ λησμονῶμεν, ὅτι ἡ γνώμη ἡμῶν αὕτη εἶναι ἀπλῆ ὑπόθεσις, δεδικαιολογημένη μὲν, δυναμένη ὅμως νὰ διασαλευθῇ ποτε ὑπὸ νεωτέρων ἀκριβεστέρων παρατηρήσεων καὶ ἐρευνῶν.

[Ἐκ τοῦ Γερμανικοῦ τοῦ Joh. Petersen]



ΠΡΟΙΚΟΣΥΜΦΩΝΟΝ

ΣΥΝΤΑΧΘΕΝ ΕΝ ΣΥΡΩ· ΤΩ· 1597

Ἐν διαφόροις ἐγγράφοις, ἅτινα ὁ ἐν Σύρῳ δικηγόρος κ. Κωνστ. Κομπιλήρης προσήνεγκεν εἰς τὸ Ἀρχεῖον τῆς Ἱστορικῆς καὶ Ἐθνολογικῆς Ἑταιρείας τῇ 17 Σεπτεμβρίου ἑ.ἑ., ἀνεύρομεν καὶ προικοσύμφωνον, ἑλληνιστὶ συντεταγμένον ὑπὸ τοῦ Ἱερωνύμου Δακαρίστου νοταρίου κατὰ τὸ ἔτος 1597, 28 Δεκεμβρίου, μεταξὺ τοῦ Κύρ Ἀρμούλα Νταμοφίλη, πατρὸς τῆς μελλονύμφου Γεωργίνας, καὶ τῆς Κερὰ Ζενεβρίνας Μιχέλη Χαλαδαζῆ, μητρὸς τοῦ γαμβροῦ Νικολάου, πάντων τοῦ καθολικοῦ δόγματος, ὅπερ ἦτο τότε τὸ πρωτεύον ἐν τῇ νήσῳ Σύρῳ, ὀρθοδόξων οὕτων εὐαρίθμων μόνον οἰκογενειῶν.

Ἐν τῷ συμβολαίῳ αἱ ὑπογραφαὶ τῶν μαρτύρων εἶνε γεγραμμέναι διὰ τῆς χειρὸς τοῦ νοταρίου, ὅπερ ἐμφαίνει ὅτι τὸ ὑπ' ὄψιν ἡμῶν χειρόγραφον εἶνε ἐκ τῶν τοῦ ἀρχείου τοῦ νοταρίου, γινομένου τότε τοῦ ἀντιθέτου τοῦ σήμερον ἐν χρήσει, καθ' ὃ τὸ πρωτότυπον φυλάσσεται ἐν τῷ ἀρχεῖῳ τοῦ συμβολαιογράφου, ἀντίγραφον δὲ δίδεται τοῖς συμβαλλομένοις. Τοῦτο δὲ προσεπιμαρτυρεῖ καὶ ἡ ἐπὶ τοῦ δευτέρου ἀγράφου φύλλου τοῦ συμβολαίου ἐπιγραφὴ πρὸς πρόχειρον ἀνεύρεσιν, διὰ χειρὸς γεγραμμένη τοῦ νοταρίου «Προικοσύμφωνο τοῦ Κύρ Νικολάου Χαλαδαζῆ τοῦ Μιχέλι. Στί Σύρα».

Τὸ συμβόλαιον εἶνε ἐντελῶς ἀνορθόγραφον, αἱ λέξεις μόλις χωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων, πυκνῶς δὲ γεγραμμένον κατὰ στίχους, ἀλλ' ἱκανῶς εὐανάγνωστον. Τὰ γράμματα δὲν φέρουσι τόνους, οὐδὲ πνεύματα, μόνον ἐπὶ τῶν ἰῶτα ἐπιτίθεται στιγμή, κατὰ μίμησιν βεβαίως τῆς λατινικῆς γραφῆς. Καὶ τὸ τελικὸν ε ἄγνωστον ἦτο εἰς τὸν γράψαντα. Ἐλλείπουσιν ὡσαύτως καὶ τὰ κεφαλαῖα γράμματα ἐν ἀρχῇ τῶν κυρίων ὀνομάτων καὶ τῶν παραγράφων, πλὴν τοῦ πρώτου ἐν ἀρχῇ. Ἡ γλῶσσα δὲ καὶ ἡ διατύπωσις καθ' ὅλου εἶνε ὅλως στοιχειώδης, τοῦ συμβολαιογράφου διατυποῦντος κατὰ λέξιν τοὺς λόγους τῶν συμβαλλομένων.

Κατὰ τὴν ἐνταῦθα δημοσίευσιν τοῦ εἰρημένου προικοσυμφώνου διεφυλάξαμεν τὴν γραφὴν αὐτοῦ ἀκριβῶς, διεχωρίσαμεν δὲ μόνον τὰς λέξεις