

EL OBJETO DE LA GEOGRAFÍA FÍSICA A LA LUZ DE LA TEORÍA SOBRE LOS GEOSISTEMAS¹

VICTOR BORISÓVICH SOCHAVA

Las ideas sobre el contenido de la Geografía Física se han ido adaptando en no pocas ocasiones en correspondencia con la evolución de las Ciencias sobre la Tierra y el Cosmos, y el progreso de la metodología general. La plasticidad y adaptabilidad de las concepciones científicas, es un indicio de su capacidad vital.

Ya a comienzos del actual siglo comenzaron a plantearse las ideas contemporáneas sobre la Geografía Física. El miembro correspondiente de la Academia de Ciencias de la URSS I. I. Brounov (1852 - 1927) definió de tal manera las tareas de la Geografía Física: “La Geografía Física estudia (...) la estructuración actual de la epidermis de la esfera terrestre, que es la arena de la vida orgánica, y de aquellos fenómenos, que ocurren en la misma bajo la influencia de las fuerzas de la gravedad, el calor, la luz, el magnetismo y la electricidad. La esfera epidérmica de la Tierra se compone de varias esferas, en particular de la esfera sólida o litosfera, la esfera líquida o hidrosfera, la esfera gaseosa o atmosfera, con las cuales se asocia una cuarta esfera, la biosfera. Todas estas esferas en grado significativo se penetran unas con las otras y su interacción condiciona , tanto el aspecto epidérmico de la Tierra, como todos los fenómenos sobre la Tierra. El estudio de esta interacción...es una de las tareas principales de la Geografía Física. Es este uno de los objetos fundamentales de las ciencias naturales, sobre todo si interpreta el medio, en el cual se incorporan el hombre y otros organismos” (1917, p.1-2).

Las tareas planteadas por I.I. Brounov a la Geografía Física, aún se consideran como tal en los tiempos actuales, aunque por otra parte, muchas

¹ Este texto foi originalmente publicado no livro de V. B. Sochava, *Introdução à doutrina dos Geossistemas* (ВВЕДЕНИЕ В УЧЕНИЕ О ГЕОСУСТЕМАХ), Editorial Nauka, Filial de Siberia, Novosibirsk, 1978, 318 pp. Traduções realizadas por: José M. Mateo Rodriguez (Universidad de La Habana), Edson Vicente da Silva (Universidade Federal do Ceará), Raul Sanchez Viacens (Universidade Federal Fluminense).

de las otras disciplinas que formaban parte de su contenido, se han ido convirtiendo en disciplinas geográficas parciales, que se desarrollan actualmente de manera independiente en el círculo de las ciencias sobre la Tierra, de la cual forma parte la misma Geografía. La lógica del desarrollo de las ciencias ya ha conducido a la unificación de la Geografía Física Regional con la Ciencias sobre los Landshafts (ISACHENKO, 1965; MARKOV, 1972; y otros). Sin embargo hasta ahora algunos geógrafos tratan de limitar sus funciones (MAKUNINA, 1975).

La interacción entre las esferas geográficas se concreta de manera significativa en las ideas actuales sobre los geo sistemas. El geossistema de manera resumida puede definirse como el espacio terrestre de todas las dimensiones, donde los componentes individuales de la naturaleza se encuentran en una relación sistémica unos con los otros, y como una integridad determinada interactúan con la esfera cósmica y con la sociedad humana.

El enfoque sistémico permite de una manera nueva formular las tareas de la investigación del geógrafo físico, permite determinar su contenido, distinguir del contenido de las ciencias geográficas parciales. El enfoque sistémico da lugar a nuevos saltos en el crecimiento de la ciencia y amplía las perspectivas del uso práctico de sus resultados.

Los principales problemas que forman parte de la Teoría sobre los Geossistemas y caracterizan las direcciones principales de la Geografía Física son los siguientes:

- El análisis de los axiomas y de otros planteamientos de la Teoría especial sobre los geossistemas como parte de la Teoría (meta teoría) general de los sistemas.
- El modelamiento de los geossistemas, teniéndose en cuenta su dinámica espontánea y su dinámica antropogénica y de su régimen natural integral correspondiente.
- La búsqueda de los procedimientos racionales de la evaluación cuantitativa de los geosistemas y de los procesos formadores de los Landshafts, en particular del aparato matemático adaptable a esa utilización.
- El análisis sistémico de las relaciones espaciales en la esfera geográfica en los niveles planetario, regional y topológico.

- El estudio de los aspectos espacio – temporales de los geosistemas, y la creación de sus modelos gráficos, en primer lugar de los mapas, en relación con los problemas de la protección y la optimización del medio.
- Los problemas de la evolución de los geosistemas y del uso de los principios del enfoque sistémico en la Paleo geografía.
- El estudio de la influencia de los factores socio económicos en el medio natural, y el pronóstico de los geosistemas del futuro.
- La investigación multilateral de las premisas naturales para la formación de los complejos territoriales productivos.
- La fundamentación del uso racional de los recursos naturales, teniendo en cuenta su re establecimiento y enriquecimiento (para los recursos renovables).
- La elaboración de los fundamentos físico geográficos para la protección y la optimización del medio natural para la vida y el trabajo humano.
- El peritaje geográfico de los proyectos de la utilización compleja y la protección del medio geográfico.
- La recolección, re elaboración y sistematización de la información sobre la naturaleza de las regiones y países, para la docencia y la creación de fondos informativos.

Es por completo natural, que las direcciones mencionadas de investigación, al mismo tiempo que incluye un circuito completo de temas concretos, se refieren también a tipos definidos de relaciones y problemas teóricos y metodológicos de la Geografía. Así, por ejemplo, decenas de tareas de investigación en la esfera de la Geografía Física han surgido en los trabajos dirigidos a diseñar la gran ferrocarril de Baikal – Amur (BAM) y en la organización de los territorios en los límites de su esfera económica. Lo mismo puede decirse en relación a las construcciones en la región de Angara – Enisei, en el distrito petrolero-gasífero de Ob – Irtishk, en el Lejano Oriente, en los desiertos de Asia Central, al norte de la Llanura Rusa, en el Ural, y otras muchas localidades. Con el objetivo de racionalizar los trabajos que se ejecutan se exige del análisis de las dependencias entre los diferentes fenómenos geográficos, por ejemplo en relación con la tala de los bosques, la transformación del escurrimiento fluvial y la desviación de los ríos, el cambio de los regímenes naturales debido a la creación de embalses, el desarrollo de los procesos erosivos, la

utilización de los pantanos y otros muchos problemas, que surgen en la asimilación de los territorios.

Con cada año crece la demanda de ampliar la temática de las investigaciones en las estaciones físico – geográficas. Ahora cada vez más esas investigaciones se llevan a cabo por un colectivo de especialistas de diferentes ramas como un proyecto científico unificado, en el que se ponen de acuerdo en sus capítulos. Las descripciones monográficas de las investigaciones en las estaciones de los geosistemas por la participación de científicos de diferentes especializaciones, es un nuevo tipo de formulación de los resultados de investigaciones físico – geográficas complejas. Estas cambian del tipo de trabajos completamente autónomos que se agrupan en un libro solo debido a que se llevan a cabo en un “ lugar de acción”, para focalizarse en los trabajos en una estación.

En perspectiva deberá ampliarse la función del geógrafo físico en el peritaje de los diferentes proyectos. El objetivo de los peritajes, es revisar las normas de la correlación entre los diferentes fenómenos de la naturaleza, que deberán establecerse como resultado de la asimilación del territorio, al llevarse a cabo uno u otro tipo de impacto del hombre sobre la esfera del paisaje.

Todo lo anteriormente mencionado no agota todo el círculo de tareas de la Geografía Física, pero caracterizan su contenido fundamental, y como se habrá podido ver con anterioridad, se distingue de los problemas físico geográficos ramales o particulares. La Geografía Física, al igual que la Teoría sobre los Geosistemas no absorbe a ninguna disciplina geográfica ramal. La Geografía Física, comparte con esas disciplinas algunos problemas generales, que tienen que ver con el orden de las relaciones entre los componentes del geosistema, basándose en sus datos, pero ella no las puede sustituir, ni esas disciplinas no pueden sustituir a la Geografía Física. La Geografía Física no constituye una super síntesis, incluso de las ciencias geográficas parciales, que estudian la naturaleza. La Geografía Física resuelve sus problemas geográficos complejos. Tal tipo de función especializada de la Geografía Física, tiene un significado particular cuando se habla del pronóstico de los geosistemas del futuro y de las investigaciones dirigidas a la defensa del medio de hábitat.

Al resolver problemas físico – geográficos complejos, la Geografía Física está directamente relacionada con los problemas de la Geografía de la Población y la Teoría sobre los complejos territoriales productivos. Al juntarse en el pasado con las ramas hidrológica, y geomorfológicas, la Geografía Física, se aísla de su función principal, o sea, el estudio den las

relaciones de la naturaleza con la sociedad humana. En la actualidad la comprensión de la Geografía Física la enlaza fundamentalmente con los aspectos del medio natural, orientados al hombre, con aquellas relaciones directas y reversibles, que forman parte de la organización sistémica compleja, que penetra en las esferas económica y social.

A la luz de lo planteado, la concepción sobre los geosistemas adquiere un significado particular: le da claridad a los límites de la Geografía Física con otras disciplinas geográficas, y de forma rigurosa determina la esencia de las investigaciones físico – geográficas y su lugar en la Geografía en su conjunto. A medida que la Geografía Física concentre su atención en la Teoría sobre los Geosistemas, cada vez más se independizará de las disciplinas ramas, aunque estableciendo relaciones nuevas pero más profundas. De tal manera se observa una separación de las tareas y las funciones de las disciplinas, y al mismo tiempo un intercambio de información cada vez más intenso. En este sentido la Teoría sobre los Geosistemas contribuye a la consolidación de la asociación de las disciplinas geográficas.

Hay que tener en cuenta que ha habido intentos de interpretar el término de *geosistema* como un concepto que caracteriza a objetos que se manifiestan fuera de los límites de la Geografía Física. Pero por ahora esos intentos han sido aislados y no aceptados, lo que nos permite sostener de manera sólida la definición de geosistema dada con anterioridad, de considerarlo como un fenómeno natural. Por ejemplo, se hizo el planteamiento de que: “los geosistemas surgen como resultado del desarrollo de la economía contemporánea, estando en su fundamento por lo tanto, las leyes económicas y no las leyes naturales o demográficas” (SAUSHKIN; SMIRNOV, 1968, pp. 29). No se entiende entonces porque tal tipo de sistema se considera como geográfico y no como económico. En el caso dado, los que pretenden es interpretar el término *geosistema* no considerando las diferencias entre los geosistemas y los complejos territoriales productivos, teniendo en cuenta, por su esencia, a estos últimos.

Sin lugar a dudas, se podría construir un sistema, que incluyera parámetros de los geosistemas según nuestro entendimiento, y superponer en ellos los elementos del complejo territorial productivo y del sistema territorial de la población. Si tal trabajo se pudiera ejecutar por completo, juntando la naturaleza, la economía y la población, se obtendría un poli sistema extremadamente complejo, sobre cargado de parámetros. En final de cuentas, tal geosistema total no sería utilizable ni por la Geografía

natural, ni por la Geografía Económica. Nadie ha creado un sistema de tal tipo, por lo visto por qué no hay necesidad práctica de crearlo.

A. F. Aslanikashvili y Yu. G. Saushkin suavizaron un poco la formulación dada con anterioridad. Ellos plantearon que: “Los geossistemas, constituyen un sistema espacio – temporal universal de formación natural – social. De acuerdo a la necesidad se podrá hablar de dividir al geossistema de origen natural o de origen social.” (1975, p.33) En todo caso, con tal formulación el geossistema como formación natural conserva su significado, siendo el concepto fundamental de la Geografía Física.

Algunos autores agrupan en un único sistema a la antroposfera (la sociedad humana con su actividad espacial) y la esfera físico – geográfica (el medio natural), yendo aún más adelante en el acercamiento con nuestros puntos de vista. En particular, el geógrafo checo eslovaco I. Krcho considera a la antroposfera y al medio físico geográfico, como subsistemas del sistema único de la esfera geográfica. Ambos “subsistemas se diferencian en el espacio, teniendo cada uno de ellos su propia organización espacial” (KRCHO, 1974, citado de la traducción rusa, p.72). Más adelante Krcho escribe que la interacción de estos sub sistemas también es diferenciada en el espacio y tiene un carácter multi dimensional. Los sub sistemas son autónomos y “tienen sus propias regularidades y sus propios mecanismos de auto regulación.” (p. 72). Estas ideas no provocan por su esencia ningún rechazo. Ellas no coinciden en absoluto con las concepciones sobre una Geografía única, pero por desgracia dan lugar a dificultades metodológicas , en particular la necesidad de operar con un enorme sistema único del medio geográfico. Posteriormente en el trabajo mencionado, el autor no muestra como la esfera físico geográfica en los niveles superiores de la jerarquía sistémica se correlaciona con las sub divisiones de la antroposfera. En su conjunto las investigaciones de Krcho son interesantes, pero de hecho solo se refieren al medio físico – geográfico.

En lo que se refiere a la interrelación de los puntos de partida natural, y económico, la tarea, según nos parece, es examinar a los geossistemas y a los complejos territoriales productivos como un cierto tipo de formación para genética (para la etapa dada del desarrollo de la esfera geográfica). En particular, si bien el geossistema es un fenómeno natural, en su estudio, y su descripción textual y matemática, se deben de tener en cuenta todos los factores económicos y sociales, que influyen en su estructura y en sus peculiaridades espaciales.

Lo mencionado debe de considerarse en relación a los planteamientos teóricos de otro científico checoslovaco Ia. Demek, que en los últimos años ha tratado de elaborar la teoría geo sistémica (DEMEK, 1974 a, b). El defiende la idea acerca de la existencia de una “multitud” de geossistemas y usa ese término tanto para objetos naturales, como para objetos sociales, aunque sin mezclarlos. El plantea la existencia de los siguientes tipos de geossistemas (DEMEK, 1974b, p. 28):

- Los geossistemas naturales, que a su vez se dividen en geossistemas abióticos y geossistemas bióticos.
- Los geossistemas naturales transformados, o alterados. (por ejemplo los mono cultivos).
- Los geossistemas controlados, cuyos principales elementos son controlados por el hombre.
- Los geossistemas socioeconómicos, creados por el hombre, y subordinados a las leyes sociales.

Del texto citado se desprende que la atención principal del autor está enfocada en los propios geossistemas (los naturales). Los primeros tres tipos mencionados, de acuerdo a nuestra comprensión, se subordinan a un invariante, y solo los sistemas socio – económicos , constituyen objetos de los capítulos humanitarios de la Geografía. Por lo visto ello corresponde con el hecho de que ya obtuvieron el derecho a una existencia propia, recibiendo el nombre de complejos territoriales productivos. De tal manera, la amplia concepción sobre geossistema propuesta por Ia. Demek, no abarca las ideas claras sobre el invariante y sobre los estados variables de los geossistemas.

Vamos a presentar algunas observaciones acerca de la división de los geossistemas naturales en sistemas bióticos y abióticos autónomos. Hablando en general, la división de geossistemas en bloques siempre es necesaria. Sin embargo, no se puede considerar como correcta la división de los componentes bióticos y abióticos del geosistema. No es deseable separar dichos componentes, ya que la interrelación de la biota con el medio inorgánico en la mayoría de los casos da lugar a una fuerza muy específica y esencial en el funcionamiento del geossistema.

Aunque el geossistema es una formación natural, la correcta construcción de sus modelos y de sus grafos, refleja los parámetros económicos y sociales, que impactan sobre las relaciones principales en el interior del geossistema. La influencia del hombre se refleja en el cambio de los componentes naturales del geossistema, en el cambio de la humedad

y el régimen de sales de los suelos, en la deformación de la vegetación, en la contaminación de la cuenca aérea etc. Todos esos parámetros determinan el estado variable del geossistema en relación con su estructura de partida o inicial. Los llamados Landshafts (paisajes) antropogénicos, no son otra cosa que los estados variables de los geossistemas naturales de partida. Su estudio se refiere al problema de la dinámica de la esfera del Landshaft.

Una posición particular la tienen los llamados sistemas geotécnicos. Ellos corresponden con el tipo dado de sistema, que antes de Demek, P. Chorley (1971), los denominó como sistemas controlados o dirigidos. El estado inherente a tales sistemas es sostenido por el hombre, por medio de estructuras técnicas, pero ese estado no es constante, y con un mismo carácter del impacto antropogénico, cambia en el tiempo en dependencia del potencial natural de la localidad. Los geossistemas controlados, se dividen en controlados episódicamente y en controlados regularmente. Los controlados episódicamente cambian como resultado de una intervención racional en la estructura del sistema, después de la cual de forma espontánea se desarrolla por el primer camino. En los geossistemas ininterrumpidamente regulados, un grado definido del impacto se lleva a cabo por el hombre de manera permanente. Hay que señalar, que tanto los factores que actúan de manera espontánea, como los factores antropogénicos, están relacionados con acciones sociales o económicas, y en todos los casos se relacionan con factores naturales.

Sin embargo, por mucho que los factores socio – económicos transformen o no el geossistema, el concepto de geossistema no puede absorber a la idea sobre el sistema territorial productivo, que se difunde en los mismos límites.

La dirección que se ha consolidado en el estudio de los sistemas territoriales productivos (ver como ejemplo *Problemas económico – geográficos de la formación de los complejos territoriales productivos de Siberia*, Novosibirsk, 1964-1974, volúmenes I-VI), aunque tiene en cuenta las condiciones naturales, sin embargo no los tiene en cuenta como parte componente de un sistema económico – natural unificado. Lo mismo sucede con el método del análisis ecólogo – económico, que en los últimos años ha sido elaborado por N. Isard (1972). Sin dudas es un método perspectivo, pero solo por el camino de la utilización de los parámetros ecológicos y físico –geográficos en la solución de las tareas económicas regionales, y no en el plano de examinar ambos aspectos en el mismo sistema unificado. Tanto el análisis económico – ecológico de Isard, como la concepción de los geógrafos económicos siberianos, sobre los sistemas

territoriales productivos, tienen un cierto contacto con las ideas sobre los geossistemas, pero no se incorporan a dichas ideas.

En los últimos años, se denominan a veces a los geossistemas como sistemas naturales. Para esto hay un fundamento, y hay una necesidad si se quiere subrayar, que se entiende al geosistema no como “el resultado del desarrollo de la economía “. Sin embargo, el término *geossistema*, es más significativo que el término propuesto de “sistema natural” porque al tener un fundamento natural, el geossistema incluye en sí mismo aquellas transformaciones causadas por los factores económicos y sociales. Constituye en una medida completa el producto del proceso geográfico contemporáneo, que se lleva a cabo en la esfera (envoltura) geográfica, o en la esfera geográfica de los Landshafts. El contenido que nosotros incluimos en el concepto de *geossistema* no pertenece a ninguna otra ciencia, que no sea la Geografía Física. En relación con lo planteado, citamos a M. I. Alburg (1976) según el cual el término de *geossistema* puede ser utilizado de acuerdo a una lógica científica solo por las formaciones geográficas naturales. Tal sentido se le da al geosistema en el trabajo de N. A. Gvozdietskiy y colaboradores (*Estado y tareas de la Geografía Física*, 1970).

Con anterioridad recordamos a R. Chorley, al cual le pertenece un grandioso mérito en propagandizar el enfoque sistémico al analizar los problemas de la Geografía Física. Sin embargo, el citado autor y sus seguidores, de forma incompleta y debatible interpretan la concepción sistémica en la Geografía Física. En esencia, ellos no tienen en cuenta al geosistema como una integridad y colocan un límite brusco entre los sistemas vivos y los no vivos.

Una particular preocupación surge al analizar la jerarquía de los sistemas creado por esos autores, en el espíritu de la Geografía unida. De acuerdo a la palabra de esos autores, en la naturaleza existen los siguientes niveles de sistemas teniendo en cuenta el grado de complejidad creciente de su organización:

1. Sistemas morfológicos
2. Sistemas en cascada
3. Sistemas del tipo “proceso – respuesta”.
4. Sistemas dirigidos (controlados)
5. Sistemas auto regulados

6. Plantas
7. Animales
8. Ecosistemas (la biota con el medio)
9. El hombre
10. Sistemas sociales
11. Ecosistema humano, incluyendo el medio social y el ecosistema

Los autores señalan que: “La relación entre estas categorías de sistemas garantiza las tendencias generales a la formación de niveles jerárquicos de la organización como resultado de la desigualdad de masa y energía existente en los mismos. (CHORLEY; KENNEDY, 1971, p.4). De acuerdo a Chorley la Geografía Física tiene que ver con los 4 primeros sistemas “no vivos”. Pero nos parece que no puede considerarse que dichos sistemas eran autónomos. Por su esencia ellos constituyen estados diferentes y aspectos diferentes de una misma formación, o sea la naturaleza no viva. Por otra parte, el principio: “proceso – respuesta”, que se considera como un sistema independiente, actúa en el contexto de los ecosistemas de plantas y animales independientes, y también, sin dudas en los sistemas sociales. La jerarquía del sistema de Chorley y Kennedy se ha elaborado de manera ilógica.

En lo que se refiere al contenido de la Geografía Física, los autores citados plantean que algunas estructuras de un nivel superior (denominan a las plantas, los animales, y las sociedades de las personas) también se incluyen en el contenido de la Geografía Física. Sin embargo, esto tiene que ver solo con casos determinados, cuando la estructura tienen inherentes rasgos de la escala geográfica (en calidad de ejemplo se puede colocar al bosque) o si la estructura participa en el funcionamiento de un sistema de cascada (por ejemplo la vegetación en el balance energético general o en el ciclo hidrológico), y también en el caso del impacto de los componentes biológico y social en los sistemas procesuales (sistemas “proceso – respuesta”) y en los casos de la intervención del hombre en la dirección de las estructuras (destrucción de la vegetación, impacto sobre el tiempo). Sin dudas, no solo los bosques recordando a Chorley y Kennedy, sino también las sabanas, y otras formaciones vegetales se caracterizan por rasgos de escala geográfica. El papel de la biota en el funcionamiento de los sistemas es muy diverso. Eso tiene que ver también con el impacto de la vegetación sobre la naturaleza no viva. Por eso, “el componente vivo” debe por

completo incluirse en el geossistema, y también entre los objetos de la Geografía Física.

Nos parece que R. Chorley (acerca de lo cual atestiguan sus trabajos posteriores) se acerca a la idea racional sobre los sistemas espaciales (territoriales) de acuerdo a nuestra comprensión. Pero este autor limita por una parte los planes docentes y los programas de la Geografía en las universidades, y por otra parte se subordina a la concepción existente en occidente sobre una Geografía única. Todo lo planteado no reduce el significado del libro de Chorley y de Kennedy para la teoría sobre los Geossistemas.