

## EL CIBERESPACIO Y LAS POSIBILIDADES DE VISUALIZACIÓN DE (AL MENOS) CUATRO TIPOS DE LA ESPACIALIDAD

### CYBERSPACE AND THE POSSIBILITIES OF VISUALIZATION OF (AT LEAST) FOUR KINDS OF SPATIALITY

*Jakub Trojan<sup>1</sup>*

*Jan Trávníček<sup>2</sup>*

*Gustav Novotný<sup>3</sup>*

#### RESUMEN

Las posibilidades de visualización de los tipos del espacio, concebido de una manera específica (se aplica el término «la espacialidad»), crecen con el uso de las tecnologías informáticas y comunicativas. Han sido elegidos cuatro tipos de la espacialidad según la teoría de Hynek y Vávra (2007) y en consecuencia, sometidos bajo una examinación detallada. Las espacialidades natural y socioeconómica pueden ser visualizadas fácilmente con los Sistemas de Información Geográfica (SIG) utilizando la modelación 3D. Este texto estudia los ejemplos de la visualización en cada de las espacialidades, discute el potencial y los riesgos de los utensilios usados para la visualización en los ordenadores y propone una implementación adecuada en Geografía y una posible transición entre las espacialidades definidas.

- 
- 1 RNDr. Jakub Trojan. Instituto de Seguridad Environmental. Facultad de Logística y Gestión de Crisis. Universidad de Tomas Bata en Zlín, República Checa. Dirección: Pza/ Studentské nám. 1532, 686 01 Uherské Hradiště, República Checa. Contacto: trojan@flkr.utb.cz
  - 2 RNDr. Jan Trávníček. Laboratorio de la Geografía Experimental y Aplicada, Universidad de Comercio y Hostelería. Dirección: C/ Bosonožská 9, 625 00 Brno, República Checa. Contacto: jan.travnicek@leag.cz
  - 3 Mgr. et Mgr. Gustav Novotný. Instituto de Geografía. Facultad de las Ciencias Naturales. Universidad de Masaryk en Brno. Dirección: C/ Kotlářská 2, 611 37 Brno, República Checa. Contacto: gustav13@centrum.cz

Fecha de recepción: 1 diciembre de 2013  
Fecha de aceptación: 30 enero de 2014

Palabras Clave: espacio, espacialidad, visualización, Sistemas de Información Geográfica.

#### **ABSTRACT**

The options of visualization of spatialities grow with use of information and communication technologies (ICT). Four types of spatialities described according to Hynek and Vávra (2007) have been selected and tested for current ICT methods. The natural and socioeconomic spatialities could be easily visualized by geographical information systems (GIS) with addition to 3D modeling. Typical example is use of augmented reality technologies incorporated into mobile devices and mass delivered in ordinary use. Paper deals with the examples of visualization in each of the spatiality, critically discusses the potential and risks of computer-based tools used in visualization and proposes the suitable implementation in geographical sciences as well as possible transition among defined spatialities.

**Keywords:** space, spatiality, visualization, GIS technologies.

El tema del espacio o más propiamente dicho, de “la espacialidad” o “lo espacioso”, ha sido reabierto en la Geografía checa por Hynek y Vávra (2007), también Hynek 2007, 2009a, 2009b, 2009c) que discuten (al menos) cuatro puntos de vista hacia el espacio: cuatro tipos de la así llamada “espacialidad” (en checo “prostorovost”) mediante los que se puede estudiar el relieve y el paisaje. También discuten los modos que construyen el espacio: desde el espacio tal como se concibe en la Geografía Física hasta las versiones postestructuralistas del espacio mediante las que varios autores denominan el relieve como “el co-producto” que funciona como la construcción y al mismo tiempo, como el producto. En este texto reaccionamos a la idea de estos cuatro tipos del espacio y discutimos las posibilidades que ofrecen las tecnologías informáticas (TI) y las tecnologías informáticas y comunicativas (TIC) actuales. Partimos del concepto tradicional del espacio que se adapta a los sistemas geográficos de información hacia los métodos de la visualización que son capaces de representar el espacio, lo transforman o lo constituyen (por ej. el concepto de la realidad aumentada, del inglés “augmented reality”) y al mismo tiempo, posibilitan varias soluciones válidas a la vez y no se pueden categorizar estrictamente.

El espacio constituye una de las categorías básicas para la Geografía. Hay que admitir que no existe un concepto universal y totalmente correcto del espacio. El concepto “absoluto” del espacio se basa en la tradición e hipótesis de la geometría de Euclides, la física newtoniana y la filosofía de Descartes. Tal concepto se caracteriza por el espacio considerado como homogéneo, comparable (e independiente del lugar), inequívoco, estable;

es decir, no cambia con el tiempo, y medible. Se trata de un espacio privado de la subjetividad, establecido matemáticamente y con su geometría, lo que tiene su ventaja a la hora de la representación, por ej. mediante los Sistemas de Información Geográfica (SIG) que trabajan con una representación concreta; es decir, con el campo de coordenadas. El concepto clásico y geométrico de un espacio uniforme (en todas las direcciones y escalas) cuenta con “la posición del observador”: en un espacio, concebido de esta manera, es posible observar de facto “desde ninguna parte”. Esta premisa universal suele ser sometida bajo una crítica feroz. Abler (2001) comenta el paso desde el espacio absoluto de Euclides (el espacio tridimensional como un contenedor) al espacio relativo, determinado primero por la distancia en el tiempo (equivale a “la conectividad” en el periodo de la Geografía como la ciencia espacial) y luego identificado por ej. mediante la percepción o la construcción social, y Abler (2001) sostiene que se trata de uno de los pasos más importantes en la historia de la Geografía.

De todas formas, el espacio relativo no se mide únicamente a través de las distancias, sino que deben utilizarse otras unidades de medida, por ejemplo, el tiempo de traslado de un lugar a otro (también pueden utilizarse costos monetarios, de energía, etc.). Harvey (1973: 13-14) ofrece la interpretación del espacio bajo el prisma de las relaciones y sostiene que “la red tiene su valor e importancia no por su propia existencia aislada, sino por mantener relaciones con otras redes”. Harvey así presta la atención a los métodos con los que la actividad humana influye en la distinción de los diferentes conceptos del espacio y sobre todo define las bases del espacio relacional.

Kitchin y Dodge (2002) discuten el papel de las tecnologías informáticas y comunicativas (TIC) y cómo éstas influyen en la transformación de las relaciones entre personas y el espacio. TIC debido a sus posibilidades tecnológicas y mediante las visiones de los diseñadores (sobre todo las redes internet/intranet y las tecnologías comunicativas móviles) ayudan a la creación/difusión del espacio conceptual (el “ciberespacio”). El ciberespacio hoy día influye en el nivel social, económico y político prácticamente en todas las escalas geográficas. Un rasgo típico de las comunidades, de gente que consiste en compartir un espacio común (localidad, lugar) se sustituye en el ciberespacio (la comunidad virtual) por el hecho de compartir un espacio construido por vías sociales (comunicación on-line); es decir, con la interacción que sea independiente de la cercanía espacial en

la geometría de Euclides. El ciberespacio es formado por las relaciones. Los miembros de las comunidades particulares habitualmente combinan las ventajas de la comunicación social y la interacción directa *de cara a cara* con las formas diferentes de la comunicación en el ciberespacio que dependen del aditivo tecnológico (aparatos móviles, chats electrónicos, videotelefonía, entre otros). Las fronteras entre las espacialidades no son estrictamente sólidas y es fácil sobrepasarlas.

“La espacialidad” posibilita divagar no sólo sobre el espacio absoluto (de Euclides), sino también sobre el relativo y relacional, y ante todo hace posible acercarnos de manera creativa hacia el espacio, por ejemplo, según los modos de su constitución. Cloke *et al.* (2005) conciben la espacialidad (del inglés *spatiality* o en plural *spatialities*) como una construcción social, que es vivida por los individuos e incluye este tema dentro de los tópicos más importantes en la Geografía Humana actual. Usando el plural (*spatialities*) subraya que el espacio puede ser construido y utilizado mediante varios modos. Hynek y Vávra (2007) discuten cuatro tipos de la espacialidad, utilizando el ejemplo del relieve: la espacialidad natural (de naturaleza), socioeconómica, perceptiva (imaginativa) y performativa, que van más especificadas en la tabla 1.

**Tabla 1.** Cuatro tipos de la espacialidad según Hynek y Vávra (2007) y Hynek (2009c), adaptado por J. Trávníček.

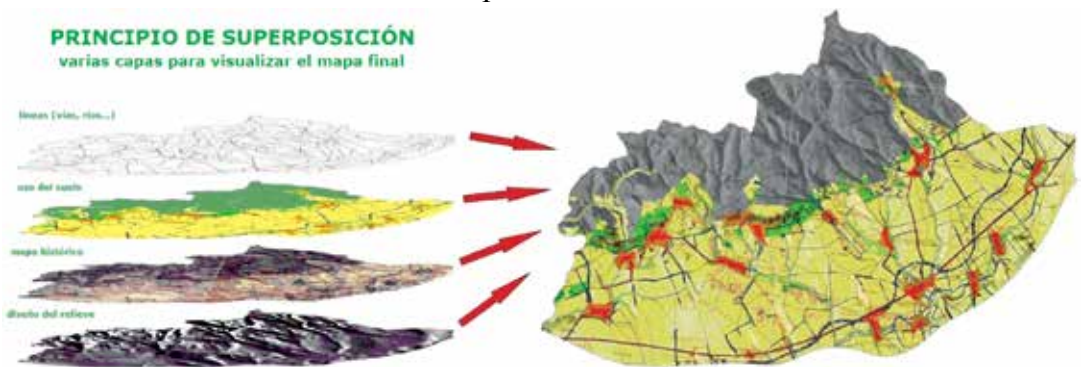
| Nº | Tipo de la espacialidad                                  | Característica  |
|----|--|---|
| 1. | <b>Natural (constituida por la naturaleza / híbrida)</b> | <p><b>Los procesos naturales y antrópicos, las tecnologías, las interacciones de los componentes, los elementos de la naturaleza y las catástrofes</b></p> <p>La geometría natural del relieve. Los procesos naturales funcionan como causante de esta primera espacialidad. Tiene carácter geométrico, "dimensión real"<sup>24</sup> y verificable, organización en el espacio de los ecosistemas (primariamente naturales) del relieve policéntrico. Las corrientes de la materia que producen varios factores (calor, humedad, etc.) forman cierta regularidad espacial de su organización. A menudo se subraya el rol del tiempo (climatología, pedología).</p>   |
| 2. | <b>Socioeconómica</b>                                    | <p><b>Uso del suelo - recursos naturales, servicios, costos/provecho, la organización espacial del relieve cultural, la nodalidad, la urbanización, la suburbanización, el campo, el grado de la explotación</b></p> <p>Surge por la influencia de la sociedad sobre los elementos de la naturaleza. Ésta es una fuente primaria de los bienes y servicios, usados por la sociedad (materia, energía, potencial para las actividades: ej. el turismo), aparece el paisaje cultural. Típica es la interacción del espacio urbano y rural, más las transiciones entre ambos. Su rol especial tienen las redes de comunicación (las informáticas inclusive) con la trascendencia a otras espacialidades (perceptiva y performativa).</p>   |
| 3. | <b>Perceptiva, imaginativa</b>                           | <p><b>Reflexividad, experiencias, ecos, recuerdos, imaginación símbolos, íconos, sueños, esperanzas topofilia, topofobia (Yi-Fu Tuan)</b></p> <p>Esta espacialidad representa ciertos sentidos/símbolos, es material y simbólica (en vez de las habituales oposiciones/polaridades binarias). El esquema interpretativo para comprender el espacio informa de la percepción humana y también sobre las ideas normativas (ej. el Plan de Desarrollo para cierto territorio, las leyes...) que forman la dimensión moral del individuo o grupo de personas, y que al mismo tiempo se refiere a la evaluación del estado del paisaje, etc. La tercera espacialidad se crea dentro del proceso de la construcción social y como un mundo virtual de lo posible (el ciberespacio).</p> |
| 4. | <b>Performativa</b>                                      | <p><b>Actores/actantes, assemblajes, rhizomas, materialidades participantes, afectados, líderes, contacto físico, movimiento poder y resistencia (Foucault)</b></p> <p>La espacialidad performativa sucede mediante los actos, de cómo actúan los actores que van con o contra los actantes. Se lleva a cabo la generación del poder que transfigura al relieve, habitualmente creando resistencia contra los pasos directos e indirectos de los miembros dominantes de la sociedad. Sin embargo, estos pasos tienen muchas veces las consecuencias fatales sobre el medio ambiente.</p>  |

4 El término "dimensión real" o "espacio real" en este texto utilizamos en el sentido más general de la palabra, teniendo en cuenta que varias escuelas, no sólo filosóficas, entienden el adjetivo "real" (concebible, verificable) de una manera muy distinta.

La representación de la primera espacialidad (natural), usando las TIC, habitualmente no se considera problemática. El método de la superposición de los mapas (con varias capas estratificadas) es conocida ya desde la primera mitad del siglo XX. Actualmente, para conseguir una mayor eficacia se recurre principalmente a los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como instrumento de la producción cartográfica de un territorio determinado. Los SIG facilitan la realidad material en forma de los mapas análogos o digitales respectivamente (Slocum, 2005).

La visualización de los componentes de la naturaleza, su interacción y los procesos naturales (a menudo con el afán de expresar el proceso, representando los cambios en el tiempo) pertenecen entre los resultados típicos de los SIG. Respecto al carácter geométrico (medible) de los fenómenos representados, los SIG facilitan también otro tipo de los análisis, en la mayoría de los casos de carácter morfométrico. Los SIG principalmente se basan en el hecho de procesar y distribuir los componentes (ver fig. 1).

**Figura 1.** El uso de los SIG para visualizar la espacialidad natural y socioeconómica combinando las capas/componentes en una representación final.



Fuente: J. Trávníček y G. Novotny.

Las capas de los componentes/fenómenos (no sólo) de la naturaleza se superponen para formar una representación final y así se puede formar un valor añadido más complejo que nos informa sobre la espacialidad natural del paisaje (Kolejka, 2005), pero al mismo tiempo surge el riesgo de una “suma” simple en las categorías clasificadas y en consecuencia, la simplificación de

la complejidad del mundo real que se restringe a una representación visual. Si el usuario, experimentado en geoinformática, mediante los SIG puede sintetizar la información geográfica sobre las capas formando unos conjuntos más complejos, también es posible el proceso inverso del análisis de las partes del sistema natural (del relieve) y la extracción de la información de un espacio/espacialidad más compleja a unas unidades funcionales sobre las que se pueden efectuar los análisis particulares (Trojan, Trávníček 2010). La espacialidad, concebida de esta manera, facilita (usando los SIG) captar también los procesos de la naturaleza que se pueden visualizar por ejemplo en los mapas dinámicos o mapas que representan los cambios interactivos en el uso del suelo (Trávníček, Trojan 2010).

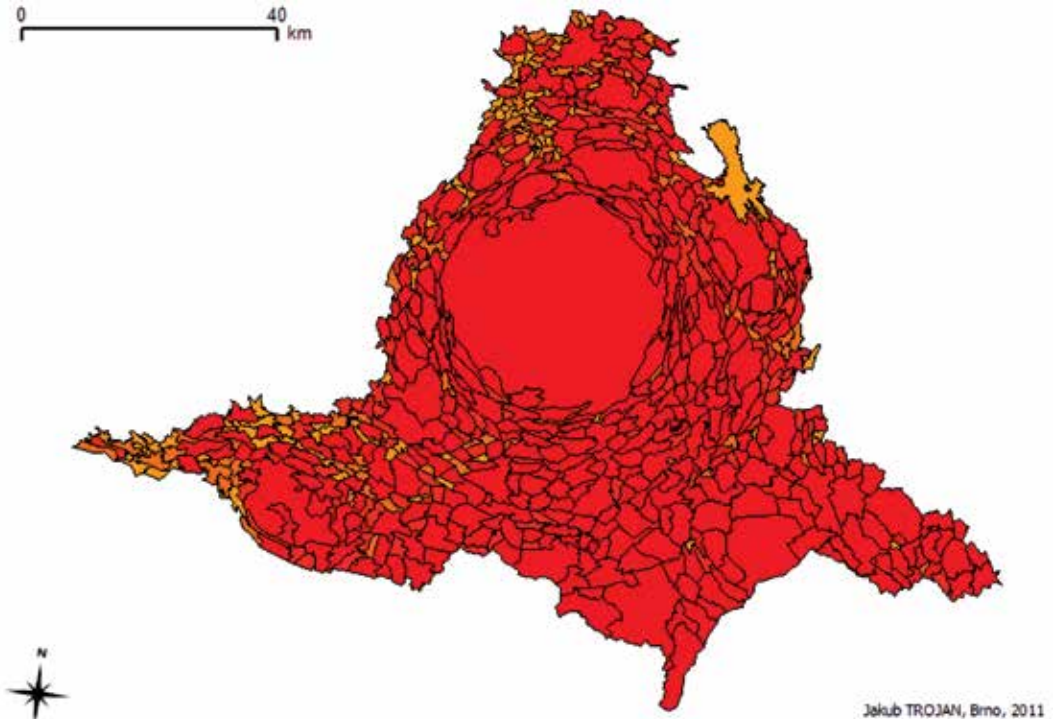
La visualización de la espacialidad natural utilizando las TIC suele basarse en la recolección de los datos primarios en el terreno, a consecuencia, procesados por los SIG y aprovechándose del “sistema global de navegación por satélite” (*Global Navigation Satellite Systems* - GNSS). Dentro de los GNSS son muy corrientes los chips de localización (*Geolocation Chips*) que en el ámbito europeo pueden funcionar a base del sistema GPS o GLONASS. Actualmente se discute asimismo el uso futuro del GNSS Galileo (Sanderson, 2009). Los GNSS trazan los mapas, determinando los puntos sobre la superficie de la Tierra y en los GIS estos puntos se reflejan en una visualización relativamente precisa del relieve explorado.

La espacialidad socioeconómica la forman los procesos humanos que actualmente dominan entre los procesos de la transformación y explotación de los recursos naturales y el empleo en los servicios. También este tipo de la espacialidad suele ser representable en los SIG. La espacialidad socioeconómica es más accesible a las formas alternativas de la representación (por ejemplo los mapas anamórficos en la Geografía Física se usan sólo excepcionalmente). Con más frecuencia, las visualizaciones estadísticas y los procesos modelados son representados mediante las tecnologías 3D, el espacio tridimensional. *Spatial modelling* en los SIG facilita completar los datos incógnitos sobre el relieve mediante los mecanismos de la interpolación, lo que utilizando un modelo adecuado contribuye a una mejor visualización espacial de los procesos/fenómenos socioeconómicos, que son peor representables con los métodos gráficos habituales (ver figura 2). En relación con los procesos socioeconómicos, varios autores

inclinan al uso de los mapas anamórficos como Kraft (2009), denominados “cartograms” en la literatura anglosajona (Slocum, 2005).

En el caso de los datos socioeconómicos se ven mejor los límites de la estructura geométrica de los SIG, por ej. en la representación de las categorías de las que a menudo las relaciones mutuas (familia, vecindad, territorialidad) informan mejor que la localización espacial en forma de los puntos, líneas o áreas. Cierta salida o explicación se ve en la así llamada “fuzzy logic” que en el ambiente de los SIG fue estudiada por W. Kainz (2008), entre otros. Sin embargo, fuzzy logic también modela a base de los algoritmos matemáticos que (desde el punto de vista de un cartógrafo) deforman las coordenadas cartesianas de los elementos del mapa.

**Figura 2.** La modelación espacial usando los SIG



El mapa anamórfico de la región de Moravia del Sur (República Checa) según el número de los habitantes en los distritos individuales, según el Censo de 2001. Fuente: J. Trojan.



Las representaciones de la espacialidad socioeconómica, presentadas más arriba, se aplican sobre todo en el ambiente académico y profesional. No obstante, el enfoque tridimensional hacia la espacialidad socioeconómica (uso del suelo, modelación antropógena, interacción de los espacios urbano y rural) es asequible también para los usuarios corrientes que trabajan con el programa Google Earth que posibilita dar “un paseo virtual” en un lugar cualquiera (no sólo) en la Tierra. De base sirven las imágenes satélite, hechas en varios instantes del tiempo, lo que ofrece una valiosa comparación.

Un enfoque más complejo hacia los lugares o las regiones lo facilitan las visualizaciones espaciales 3D de unos “hitos” elegidos (Lynch, 1960); es decir, de unos puntos de orientación en el terreno. Más allá va el servicio StreetView que ofrece, utilizando las gafas 3D, un paseo virtual por las ciudades y pueblos en la forma tridimensional. El uso industrial de la espacialidad concebida de esta manera es desarrollado por la Universidad VUT de Brno (República Checa) y la empresa GEODIS, también de Brno, dentro de la tarea de crear “Komplexní mapovací systém” (= el sistema complejo de creación de mapas) (Michovský, 2010). Estas formas se hallan al borde de la espacialidad socioeconómica y la “tercera” y “cuarta” espacialidad mediante estos elementos: el espacio representado igual que la tecnología “que representa”, la visualización final y el acceso de los usuarios a estos “co-productos”. La acogida por parte de los usuarios corrientes y así también el potencial del uso comercial es mayor en el caso de la espacialidad socioeconómica que en la natural, lo que documenta el interés de las empresas privadas que piden un mayor desarrollo de este concepto con el uso de las nuevas tecnologías.

**Figura 3.** La espacialidad de un lugar concreto mediante la modelación «de hitos» 3D: el Recinto de las Ferias de Brno



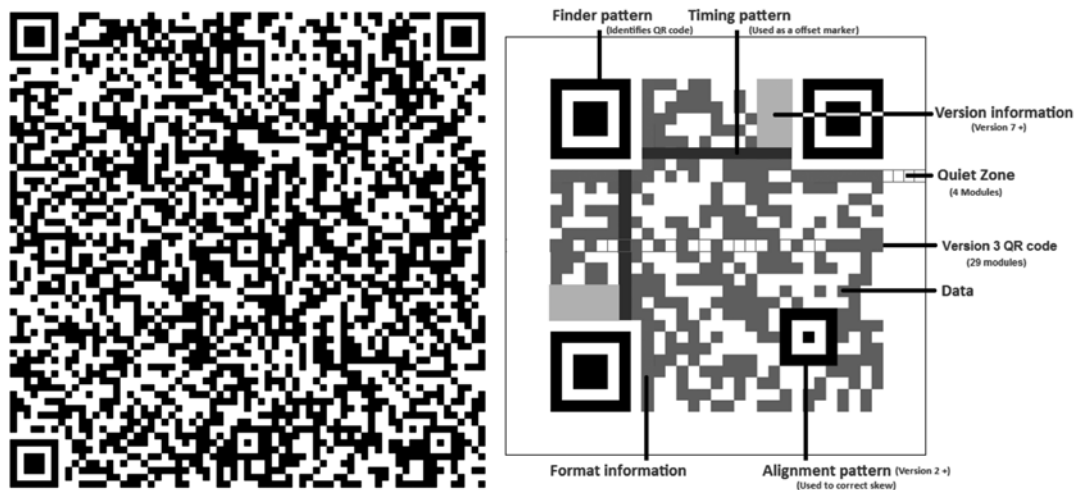
Recinto de las Ferias de Brno a base de la imagen satélite y la proyección de la espacialidad socioeconómica en StreetView - el distrito de Zvonařka. Fuente: proyectado en el programa Google Earth 6.0 beta, ajustado por J. Trojan.

La representación perceptiva e imaginativa mediante las tecnologías informáticas y comunicativas puede ser observada desde varios puntos de vista. A menudo se habla sobre el “ciberespacio” que tiene su propia geografía que se vincula con el ambiente de internet/intranet (Kitchin, 1998). La realidad virtual crea una espacialidad imaginativa tal como se debe ver o como se quiere ver. De una forma dinámica la desarrolla la industria de videojuegos, el uso se puede encontrar también en la arquitectura.

Si se trabaja con la premisa que el espacio actualmente existente (lugar, localidad, objeto) se virtualiza en 3D a base de unas proposiciones reales, no se puede tratar de una realidad virtual que sea apartada del mundo real. En las ciencias como Geografía la realidad virtual a menudo se usa tan sólo para modelar el espacio que aún no existe. Cierta transición entre la realidad virtual (imaginémoslo como el juego virtual *Second Life* – <http://secondlife.com/>) y la realidad “real”, representada por un determinado modelo (imaginemos un paseo 3D en StreetView: ver la figura 3), la presenta la así llamada “realidad aumentada” (*augmented reality* - AR). La realidad aumentada en un ambiente real facilita aprovecharse de los elementos virtuales que sirven como una superestructura de los elementos reales (Aaltonen y Lehtikoinen, 2006).

La realidad aumentada tiene varias salidas: el uso de la espacialidad perceptiva a base de los signos codificados como la así llamada codificación QR (como abreviatura de *Quick Response*; es decir, “ la respuesta rápida”). En los códigos QR es posible esconder una información arbitraria que remite a una secuencia del texto (ver figura 4) o el número de teléfono o la dirección web (URL), localizada en el “ciberespacio”. Usando el escáner de los códigos QR se puede trasladar la información codificada sobre el espacio. La resolución de los signos QR es legible por las aplicaciones que en la actualidad se ajustan a todos los sistemas de operación en los móviles (Android, Symbian, BlackBerry, Windows Mobile, iOS) y también para el ambiente JAVA (Kaywa reader, i-nigma, Barcode Scanner y otros). Aplicando las secuencias de los códigos QR hipotéticamente se puede guiar a una persona por un espacio real que sea codificado con la información guardada en el ciberespacio.

**Figura 4.** *La realidad aumentada en uso* – el código QR que emite un texto corto (autor: J. Trojan) y la descripción del «mapa» del código QR.



Fuente: <http://www.qrme.co.uk/qr-code-resources/understanding-a-qr-code.html>.

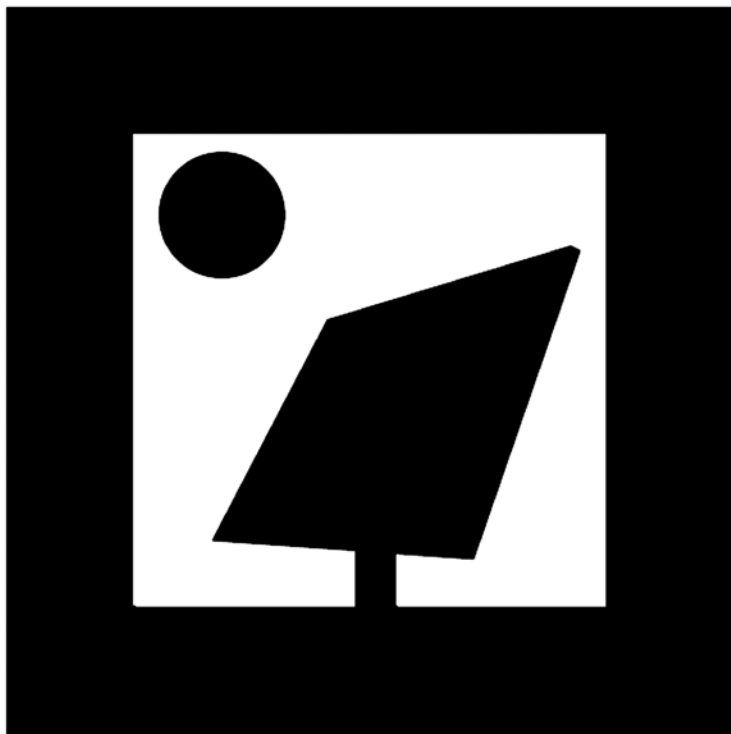
El código QR se puede leer en la aplicación correspondiente y/o ver un video corto en Youtube (<http://www.youtube.com/watch?v=zNxu36aVdNU>.)

La realidad aumentada a menudo se vincula con las tecnologías complementadas que aparte del espacio real y virtual combinan también

la relación del usuario hacia estos dos espacios. El espacio relacional se utiliza con una mayor frecuencia en la industria de videojuegos (las tecnologías Microsoft Kinect), en el ambiente real hasta ahora se han estado efectuando las pruebas mediante los sistemas llamados “Head mounting” (HMS: ver Maad 2010). Estos HMS sirven como escaneres del movimiento del cuerpo humano en el mundo real, al mismo tiempo que la relación “el usuario - la realidad” es complementada por el eco del ambiente virtual y así se crea la unión del ciberespacio y la realidad; el hombre sirve como el intermedio. Mientras HMS requieren combinar el ciberespacio y la realidad, otros aparatos aditivos (para hacer las imágenes relacionales de la espacialidad), las aplicaciones AR más simples operan sólo con los diagramas análogos, representados con el estampado en el espacio duodimensional. Este tipo de diagrama a primera vista presenta (igual que el código QR) a un mapa codificado.

En el ambiente de Adobe Flash, con un código AR añadido, de estos códigos 2D surgen los objetos tridimensionales que pueden tener el carácter dinámico (se mueven) y pueden reaccionar a los impulsos del usuario incluso sin la necesidad de HMS. Se ofrece un ejemplo de la visualización (de una central de energía eólica) que reacciona a los impulsos del usuario (figura 5). Este ejemplo fue procesado por la compañía GE y se puede ajustar el diagrama en la figura 5, en la página web GE Ecomagination a una aplicación flash mediante la cámara web que escanee la imagen del diagrama. En consecuencia se forma un objeto dinámico (entre el usuario y el monitor del PC) que reacciona a los impulsos del usuario, pero que no observe del todo el comportamiento de éste (pues no se puede hablar del espacio relacional).

**Figura 5.** La realidad aumentada: la codificación en los diagramas 2D, legibles mediante la cámara web.



**Fuente:** [http://ge.ecomagination.com/smartgrid/#/augmented\\_reality](http://ge.ecomagination.com/smartgrid/#/augmented_reality).

Con la realidad aumentada se vincula también la espacialidad performativa en la que dominan los actores y los actantes (Ver Latour (2005) para más información sobre el “Actor-network”) y ante todo el tema de la dominación; es decir, el poder (el concepto “power-knowledge” de Foucault). De ejemplo sirve el uso de la realidad aumentada con el fin de influir la percepción y los valores los que el usuario relaciona con los objetos reales (los actantes inclusive). La realidad aumentada representa un paso intermedio entre la realidad y la virtualidad pura (se sirve de ambas), usado así en las aplicaciones móviles durante la geolocalización: ej. la aplicación que mediante una cámara fotográfica de un teléfono móvil (u otro aparato móvil como PDA, iPad etc.) capta la imagen del mundo “real”. La aplicación luego analiza esta imagen, usando el internet, en el ciberespacio

y descarga del ambiente virtual la información relevante (la localización de los objetos) y selectiva (según los objetivos del suministrador) para los objetos reales representados. Ejemplos típicos de estas aplicaciones: Wikitude World, Layar o Google Goggles (accesibles en las plataformas móviles más importantes – Android, iOS o Symbian), que contienen varias bases de datos con información añadible a los lugares concretos.

**Figura 6.** Muestra de funcionamiento de la realidad aumentada en un teléfono móvil usando la aplicación Wikitude.



A la izquierda: el objeto captado por la cámara integrada, a la derecha la información sobre el objeto visualizado. Fuente: J. Trojan, editado por J. Trávníček.

El modo de informar al usuario depende absolutamente del autor de la base de datos que visualiza las informaciones para un objeto real. El papel de los actores, como creadores de los datos (igual que los operadores de las redes móvil que pueden influir de manera indirecta sobre el contenido), es crucial. Lo mismo vale para la selección de los objetos visualizados: los actantes. El proceso de anotarlos en la base de datos, asimismo se somete a la deliberación del procesador, de manera independiente de la posición del usuario, o sea, el receptor de la información. En el caso del espacio performativo se corre un mayor riesgo del abuso. Sin embargo, los usuarios prefieren este espacio cada vez más debido a la distribución efectiva del valor informativo añadido y estas aplicaciones hoy día pertenecen entre los ensanchamientos más utilizados de los teléfonos móviles con los sistemas de operación.

## Conclusiones

La visualización de la espacialidad usando las TIC es más difícil conforme la sucesión creciente del orden de las espacialidades, según la estructura de Hynek y Vávra (2007), hacia las versiones postestructuralistas de la espacialidad. La visualización de la espacialidad con una jerarquía creciente utiliza cada vez más las posibilidades del ciberespacio (sea representado con la realidad aumentada o sea con los mundos virtuales) y lleva consigo nuevas posibilidades/instrumentos para influir, desde el punto de vista del poder, en las espacialidades como constructos sociales y también trae nuevas pistas para las versiones dominantes del espacio que al mismo tiempo pueden suprimir o eliminar otras versiones. Mediante las TIC asimismo se va fortaleciendo la explicación postestructuralista del espacio: las TIC cada vez más se hacen parte de la creación del espacio mediante los procesos que suceden en él (Murdoch, 2006).

Un rasgo típico del ciberespacio actual es su flexibilidad dentro de las plataformas tecnológicas. La modelación original del ciberespacio fue relativamente muy restringida, pero hoy se hace cada vez más accesible a los usuarios de los aparatos portátiles y en los teléfonos móviles se convierte en parte de la realidad social cotidiana, a su vez influye en nuestras decisiones y comportamiento. Mitra y Schwarz (2001) aún hablan sobre la transición hacia el espacio (cibernético) sintético al que incluyen estas interacciones con la realidad social. La espacialidad perceptiva (imaginativa) y performativa no surgieron con el ciberespacio y no se vinculan sólo con él, pero son considerablemente modificadas por su existencia y accesibilidad. Las posibilidades de visualizar estas espacialidades mediante las TIC actuales influyen retrospectivamente en el proceso de la construcción social del espacio; y al mismo tiempo funcionan como su producto y constructo.

## Referencias bibliográficas

- Aaltonen, A., Lehtikoinen, J. (2006). Exploring augmented reality visualizations. In *AVI ,06 Proceedings of the working conference on Advanced visual interfaces*. New York : ACM. p. 453 – 456. ISBN 1-59593-353-0
- Abler, A. H. (2001). *Geography: history and concepts*. 3rd edition. Los Angeles: Sage.

- Harvey, D. (1973). *Social Justice and the City*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Cloke, P. et al. (2005). *Introducing human geographies*. 2nd ed. London: Hodder Arnold.
- GE Ecomagination. *Ecomagination* [online]. [cit. 6. 6. 2013]. Accesible en: [http://ge.ecomagination.com/smartgrid/#/augmented\\_reality](http://ge.ecomagination.com/smartgrid/#/augmented_reality)
- Hynek, A. (2007). Humánní geografie ve studiu krajiny. In: Herber, V. (ed.): *Fyzickogeografický sborník 4: Fyzická geografie teorie a aplikace*. Brno: Masarykova universita. s. 7–13.
- Hynek, A. & Vávra, J. (2007). (Přinejmenším) čtyři prostorovosti krajiny. In: *Fyzickogeografický sborník 5 z 24. výroční konference fyzickogeografické sekce České geografické společnosti 13. a 14. února 2007 v Brně. Fyzická geografie- výzkum, vzdělávání, aplikace*, ed. V. Herber, MU Brno, 2007, s. 7-14
- Hynek, A. (2009a). *Prostorovosti: místa, krajiny, regiony*. Acta Geographica Universitatis Comenianae, 53, s. 79-90. Univerzita Komenského v Bratislave.
- Hynek, A. (2009b). Studium kulturní krajiny. In: Herber, V. (ed.): *Fyzická geografie a krajinná ekologie : příspěvky z 26. výroční konference Fyzickogeografické sekce České geografické společnosti konané 10. a 11. února 2009 v Brně*. Brno: Masarykova univerzita, s. 16-23.
- Hynek, A. (2009c). *The Politics of Landscape on Regional and Local Levels*. GeoScape. (4) 1, s. 10-27.
- Kainz, W. (2008). Theory and Practice of Fuzzy Sets in GIS. In: Schiewe J., Michel U. (eds.), *Geoinformatics paves the Highway to Digital Earth. On the occasion of the 60th birthday of Professor Manfred Ehlers*, pp. 49–54.
- Kitchin, R. (1998). Towards geographies of cyberspace. In: *Progress in Human Geography*. London: 1998. (22), Iss. 3; p. 385. ISSN 0309-1325
- Kitchin, R. and Dodge, M. (2002). The emerging geographies of cyberspace. In Johnston, R. J. et al. (eds.): *Geographies of global change: remapping the world*. 2<sup>nd</sup> edition. Blackwell Publishing, Malden, p. 340-354.
- Kolejka, J. (2005). *Digitální model krajiny – nástroj při realizaci výzkumných a aplikačních studií*. Geografie–Sborník ČGS. (110) 4, s. 286-299.



- Kraft, S. (2009). Doprava, rychlost a časoprostorová komprese. In Poštołka V. et al. (eds): *Geodny Liberec 2008 - Sborník příspěvků*. Liberec, 2009. 9 s. ISBN 978-80-7372-443-6.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social an introduction to actor-network-theory*. Oxford: Clarendon.
- Lynch, K. (1960). *The image of the city*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 194 s. ISBN 0262120046.
- Maad, S. (2010). (eds.): *Augmented Reality*. In *Tech : 2010*. 230 p. ISBN 978-953-7619-69-5.
- Michovský, P. (2009). *KOMAS vzniká v Geodisu*. GeoBusiness, 07+08, 2010, s. 11. Praha : Springwinter, s.r.o., ISSN 1802-4521.
- Mitra, A. and Schwartz, R. L. (2001). From Cyber Space to Cybernetic Space: Rethinking the Relationship between Real and Virtual Spaces. In: *Journal of Computer-Mediated Communication*, (7), Iss. 1.
- Murdoch, J. (2006). *Post-structuralist Geography: A Relational Guide to space*. London: Sage Publications. ISBN 9780761974246
- QRME. *Understanding a QR-code* [online]. [cit. 7. 6. 2013]. Accesible en: <http://www.qrme.co.uk/qr-code-resources/understanding-a-qr-code.html>
- Sanderson, K. (2009). *Europe's Galileo project gains ground*. Nature,(461), Iss. 7267, p. 1039. ISSN 0028-0836
- Slocum, T. (2005). *Thematic cartography and geographic visualization*. 2nd ed. Upper Saddle River, N.J. : Pearson Prentice Hall, 2005. x, 518 p., ISBN 0-13-035123-7
- Trávníček, J., Trojan, J. (2010). Changing Landscape in GIS Dynamization in Practice: Using Old Maps at Educational Project for Secondary School in South Moravia, Czech Republic. In: *Proceedings of the 5th International Workshop on Digital Approaches in Cartographic Heritage*. Vienna : Vienna University of Technology, 2010. od s. 565-575, 10 s.
- Trojan, J. and Trávníček, J. (2010). *Spatiality of functional units in rural landscape in the greater Brno area: Lipůvka-Lažany-Újezd*. GeoScape,(5), Iss. 2. Ústí nad Labem : Jan Evangelista Purkyně University. ISSN 1802-1115. V tisku.
- Youtube. *QR code reading* [online]. [cit. 8. 6. 2013]. Accesible en: <http://www.youtube.com/watch?v=zNxu36aVdNU>