

УДК 551

## ГЕОСЕНСОРИКА – НОВОЕ НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ГЕОГРАФИИ

*Лычак А.И.*

Вот уже на протяжении нескольких десятилетий, начиная с 70-х годов XX века, понятие «информация» выступает как одна из наиболее модных и интересных исследовательских категорий в географии. Особую теоретико-методологическую актуальность и «пикантность» изучению этой категории в географии придали развитие таких направлений как с одной стороны «геоинформатика», а с другой стороны «Общая информациология» [9] или «научно-эзотерическая эниология» [8].

Цель данной публикации - рассмотреть некоторые трактовки понятия «информация» в современной географической науке и обосновать необходимость формирования новой научной дисциплины «геосенсорика».

Философские определения понятия «информация» отличаются чрезвычайной противоречивостью вплоть до полярности. На одном полюсе - безграничный панинформизм, на другом - полнейший информационный нигилизм. Между ними - признание информации третьим атрибутом материи, равнозначным веществу и энергии; утверждение о независимости информации от какого бы то ни было материального носителя; трактовка ее как «некой» тонкоматериальной структуры с «некими» необычными для физического мира свойствами. В последнем случае признается первичность информации и вторичность материи, «некая» материальность информации и т.д.

Наиболее экспрессивно в научных кругах, в том числе и географии, утверждается панинформистская концепция информации. Автором этого «изобретения» является президент Международной академии информатизации И.И. Юзвизин. Информация, согласно его утверждению, есть «фундаментальный генерализационно-единый безначально- бесконечный законопроцесс резонансно-сотового, частотно-квантового и нульсингулярного самоотношения, самоотражения, отношения, взаимодействия, взаимопревращения, взаимосохранения (в пространстве и времени) энергии и движения на основе материзации и дематеризации в вакуумосферах и материосферах Вселенной» [9].

От комментария этого «определения» понятия «информации» думаю, можно воздержаться, дабы не ввязываться в дискуссию. Замечу лишь, что близкие по «содержанию» и «глубине» определения понятия «информация» даются в научно-эзотерическом учении «эниология», которое напрямую пытается адаптировать этот подход к географии [8].

Прямо противоположна панинформизму концепция инфонигилизма, в соответствии с которой понятие информации есть пустое множество, поскольку информацию невозможно идентифицировать. Здесь информация в сущности есть достояние только субъективного сознания, а за его пределами информации не

существует. Онтологически с позиции инфонигилизма информация есть субъективная реальность. Сознание при этом определяется как способность человека оперировать образами социальных взаимодействий; действий с предметами; социальных и культурных связей, отделенных от непосредственных контактов с людьми и актов деятельности. Эти образы рассматриваются в качестве условий, средств, ориентиров человеческого поведения. Сознание, таким образом, есть субъективный информационный образ объективного мира, субъективная реальность.

Как бы там ни было, понятие «информация» входит в круг универсальных понятий, необходимых для восприятия и отражения человеком географической реальности. С одной стороны, информация в природе существует объективно как в неявном (латентном), так и в проявленном виде. Основой проявления информации в природе являются вещественно-энергетические взаимодействия и цепочки причинно-следственных связей в поведении, функционировании, динамике географических систем.

С другой стороны, информация есть результат субъективного восприятия, отражения и оценивания различных процессов или явлений в географической оболочке. При этом информация может рассматриваться только в определенной системе субъект - объектных отношений. Субъектами восприятия и отражения информации могут выступать любые материальные тела или географические системы, но наиболее ярко информационное взаимодействие проявляется в биологических и социально-антропологических системах.

Мы придерживаемся того мнения, что в географической оболочке все геосистемы являются информационно-активными субъектами, информационное взаимодействие в которых протекает благодаря вещественно-энергетическому обмену. При этом, информационная восприимчивость (или способность к восприятию и отражению информации) проявляется в динамике состояний или этоциклах геосистем. Отражение вещественно-энергетических воздействий в структуре и функционировании геосистем заставляет нас с тем, что в географической оболочке существуют естественные или природные географические информационные системы.

И здесь на арену выступает вторая «сила», заставляющая нас обратить Ваше внимание на феномен информации в географии. Это достаточно молодое научное направление – геоинформатика.

Геоинформатика - это учение о географических информационных системах (ГИС). Собственно русский термин «геоинформатика» образован как производное от термина «информатика». Он обозначает «научное направление, занимающееся изучением законов, методов и способов накопления, обработки и передачи информации с помощью ЭВМ и других технических средств», «группу дисциплин, занимающихся различными аспектами применения и разработки ЭВМ» [7]. По тому же типу позднее был образован термин «экоинформатика» для обозначения направления, связанного с обработкой информации об окружающей среде. Некоторое время наряду с термином «геоинформатика» использовался термин «географическая информатика» [3; 5; 6]. Геоинформатика (GIS technology, geo-

informatics) – в большей степени технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем, по разработке геоинформационных компьютерных программ, по прикладным аспектам, или приложениям ГИС для практических или географических научных целей [4].

За более чем 30-летний срок своего существования геоинформатика как наука не вполне оформилась. Если взять «вертикаль» научного знания: «теория - методология – методика», мы имеем развитый методический аппарат - на нем покоятся геоинформационные технологии (ГИС-технологии); методологические обобщения составляют модели пространственных данных, методология проектирования и создания ГИС. Теория ГИС пока остается крайне фрагментарной, по-видимому, это дело будущего.

Выделяют общую геоинформатику, которая делится на теоретическую геоинформатику и прикладную геоинформатику. Если взять «горизонталь» в структуре геоинформатики, ее деление соответствует предметным областям информационного моделирования и специализации создаваемых ГИС. Выделяют геоинформационные системы экологической, природоохранной, радиоэкологической, земельно-кадастровой и другой специализации.

Существует параллельный геоинформатике термин «геоматика». Под ним понимают: «область деятельности, связанную с использованием системного подхода к выбору средств сбора, интеграции, обработки и распространения пространственных данных в континууме потоков цифровой информации» [2; 10].

Важно отметить, что в технологическую схему ГИС не входит сбор данных. Получение, или сбор данных - дело смежных индустрий и технологий (например, дистанционного зондирования). Более того, собственно географическая теория и методология практически не нашли своего применения при разработке концепций современных ГИС. Исключением являются лишь некоторые попытки создания функционально действующих экспертно-ориентированных ГИС-моделей [7].

В самом общем виде суть геоинформационных технологий составляет ввод, обработка и вывод пространственных данных. Ее ядро составляют операции пространственного анализа и геоупреждения.

Обратимся еще раз к данному выше определению ГИС. В нем мы найдем несколько фундаментальных понятий. И, прежде всего, это «пространственный объект» - элементарный кирпичик, используемый для информационного моделирования географического (или негеографического) пространства.

Геоинформационное (ГИС) моделирование состояний географических систем, их структуры и функционирования в значительной степени опирается на представление о том, что используемые модели и алгоритмы достаточно полно и точно отражают объективно существующую географическую реальность [16].

При моделировании в ГИС программах и их специализированных приложениях используется конкретно-научная географическая информация, получаемая с помощью различных измерительных технологий. Предварительно эта информация определенным образом формализуется, с тем, чтобы быть представленной в цифровом виде, пригодном для компьютерной обработки. Таким

образом, в ходе ГИС-моделирования реальных географических явлений, процессов или объектов мы имеем дело с информацией, претерпевшей несколько стадий превращений или трансформаций. При этом на каждом этапе трансформации информационного массива осуществляются определенные процедуры абстрагирования и обобщения, генерализации и осреднения информации.

В современных ГИС-технологиях принято полагать, что цифровые модели объективно представляют (отражают) реально существующие объекты или явления, а вычислительные процедуры соответствуют эмпирически установленным зависимостям между различными географическими процессами. При этом отличия между цифровыми моделями и реально существующими объектами (объектами-донорами) воспринимаются как несущественные.

В науке об искусственном интеллекте, отображение или представление, посредством информационных технологий, реальных географических объектов определяется, как «набор соглашений относительно того, как описывать реальность» [17]. Один из основоположников современной геоинформатики П. Уинстон прямо отмечал, что «точность компьютерного воспроизведения представлений о географических объектах и процессах - главный критерий оценки потенциальной полезности, применимости и эффективности почти любой вычислительной системы. Точность и полнота компьютерного образа географического объекта или системы - ключевой концепт в любой геоинформационной модели или приложении, используемом компьютером».

Способы получения, восприятия и отражения информации о геосистемах, слагающих географическое пространство, а также технологии формирования адекватных образов географических процессов и явлений являются базовыми в цепочке современных информационных технологий моделирования реального мира.

По нашему мнению, пришло время для синтеза и теоретико-методологического обобщения в рамках единой научной дисциплины «геосенсорики» эмпирического и технологического массива знаний о способах восприятия и отражения географической (пространственно распределенной) информации. Речь идет, прежде всего, об информации, раскрывающей свойства и качественные особенности географических пространственно-временных структур, объектов, процессов или явлений. Географические пространственно-временные структуры проявляются в виде различных состояний геосистем или в виде ситуаций, складывающихся в ходе геосистемного взаимодействия, обмена веществом, энергией или информацией.

Представляется важным разграничить различные типы информации, с которыми приходится иметь дело географам.

Если информация есть мера неопределенности, то методологически очень важно определить субъекты восприятия информации, с позиций которых оценивается степень неопределенности в пространственно-временной цепочке явлений или событий. Исходя из этого, все многообразие географических объектов или явлений можно представить как воспринимающие информацию субъекты, с позиций которых мы и рассматриваем факт наличия или отсутствия информации

как явления. Основанием деления в классификации географической информации может выступить тип воспринимающих информацию субъектов – географических сенсоров (геосенсоров).

В общем, виде все геосенсоры, можно разделить по следующим основаниям образом:

По уровню организации материи: живые, биокосные и неживые.

По генезису: естественные, технические, природно-антропогенные (смешанные).

По уровню в иерархии структурной организации: элементарные (элементные), компонентные, геосистемные, территориально-комплексные.

По пространственно-временным масштабам.

По активности динамики и функционирования и т.д.

Конечно, последнее слово при первичной оценке факта наличия или отсутствия или меры количества информации принадлежит человеку, исследующему взаимодействующие и динамически изменяющиеся геосистемы, объекты или явления. В конечном счете, любое измерение количества информации, оценивание факта его наличия носит антропосубъектный характер. Тем не менее, это не означает, что информация становится таковой только тогда, когда становится осознанной человеком. Она, конечно же, существует и независимо от человека. Но до сих пор никто, кроме человека, не научился ее измерять, то есть, применять категории меры, нормы и количества к воспринимаемой информации.

Геосенсоры воспринимают и отражают информацию очень по-разному, отличаясь друг от друга как способностью к восприятию различных типов информации, так и возможностью и способами ее отражения. Отношение между восприятием и отражением информации можно выразить понятием трансформации информации геосенсорной системой.

В неживой природе источником переноса или индукции информации являются материально-энергетические процессы или явления, а также цепочки причинно-следственных связей в эволюционных циклах развития геосистем.

В большинстве случаев информация в географической оболочке существует в виде пространственно-временных структур (спейс-таймов; место-событий; стексов, геоситуаций) различной степени динамичности, генезиса, структурно-функциональной целостности и упорядоченности и т.д. Проявляется информация лишь в ходе взаимодействия геосенсора с источником информации. Это взаимодействие может носить активный или пассивный; прямой или косвенный (опосредованный физическими энергетическими полями) характер.

Если совокупность пространственно-временных структур носит абсолютно неупорядоченный характер в пространстве и времени, или сами структуры носят «размытый», не четкий характер, то можно говорить об информационном «белом» шуме. Такая же ситуация наблюдается в случаях когда геосенсор не способен воспринять, идентифицировать и отразить тот или иной тип пространственной временных структур взаимодействующих с ним.

Определенные ограничения на восприятие информации накладывает пространственно-временная несогласованность масштабов структуры и функционирования геосенсора и воспринимаемого явления.

Особенно актуальным формирование геосенсорики выглядит в контексте развития информационных технологий. Особая роль при этом отводится теории и технологии восприятия и формирования адекватных образов географических объектов, процессов и явлений в виде геоинформационных моделей, объективных, достаточно полных, когнитивно убедительных и эффективных при компьютерном отображении и моделировании географической реальности.

Философско-методологическим базисом геосенсорики, как и географической информатики в целом, выступает эмпирический реализм или научный материализм [13]. Если нас окружает реальный географический мир, то формальные характеристики этого мира могут быть получены и определены только методами объективного контроля типа стандартных измерений.

Вместе с тем, формирование наших представлений и понятий в познавательном процессе во многом определяется длинной цепочкой актов мыслительной деятельности: от ощущений через восприятие, представления, воображения к понятию и его определению, в котором фиксируется образ реальной действительности с той или иной долей погрешности. По сути, в мозгу человека формируется идеальный, субъективный образ мира. Опыт взаимодействия человека с окружающей его средой позволяет ему устанавливать обратные связи между этими мирами, которые приводят структуры мыслительных образов и структуры реальности в соответствие друг другу. Именно эмпирический реализм используется в качестве философско-методологической основы практически во всех теоретических работах по геоинформатике и в теории искусственного интеллекта [11; 12; 14; 15].

Наши мысленные модели-образы, представления, понятия формируются в результате взаимодействия нас как познавательных субъектов с реальным миром как путем непосредственного контакта наших органов чувств – сенсоров, так и опосредованно, путем привлечения специальных измерительных технических средств или методических научно обоснованных приемов. В любом случае, наше восприятие и отражение географического пространства и его составных частей носит синтетический характер и генетически связано с самыми различными познавательными процедурами. Именно это восприятие и отражение положено в основу научных моделей, посредством которых мы описываем и изучаем пространственно-временные структуры географического пространства-времени. Можно говорить о геосенсорном детерминизме в научных описаниях структур географического пространства.

Последнее утверждение нашло свое подтверждение как в явном, так и в неявном виде в работах многих отечественных и зарубежных ученых, более того оно оформилось в целый ряд научных направлений и школ. Так помимо собственно теоретической географии, ландшафтоведения, геоинформационной теории вопросами изучения восприятия и отражения географического пространства-времени на протяжении уже десятков лет занимаются ментальная и когнитивная

географии. Эти вопросы активно рассматриваются и обсуждаются в картографии, в концепциях пространственных систем контроля и экологического мониторинга; в дистанционном зондировании Земли и, особенно, теории и методологии интерпретации и визуализации данных ДЗЗ; теории виртуальных компьютерных пространств; в теории 3D-визуализации, инженерно-архитектурного моделирования и проектирования. Активно вопросы восприятия и описания пространственно-временных структур обсуждаются в работах по пространственной геостатистике, математической географии, фрактальной географии, в теории и практике нейронно-сетевого моделирования и анализа, синергетического подхода в географии.

Совершенно очевидным фактом является связь между восприятием и поведением геосенсоров. Если в качестве геосенсора выступает человек, то не менее очевидным выступает связь между его познавательными (воспринимающими) способностями и языком отражения информации.

Особая роль проблеме восприятия и отражения географической информации отводится в околонуточных и геологических течениях, литературно-художественном творчестве (в том числе научно-фантастическом), в народном эзотерическом мышлении и современном наукообразном мифотворчестве, легендах, сказаниях и сказках. Например, в так называемой эниологии, эниологической дидактике, теории всеобщей информациологии, концепции торсионных полей, в теории «неких» тонких информационно-полевых структур.

Вероятно, что список «заинтересованных лиц» мог бы быть значительно длиннее, но уже этого достаточно для того, что бы обосновать потребность в формировании нового научного направления «геосенсорика». Тем более, что в самой географии проблема получения информации и ее адекватное отражение является чуть ли не самой древней и актуальной.

Таким образом, представляется актуальным и своевременным вынести на повестку дня вопрос синтеза научных законов, теорий, подходов, принципов и технологий получения (восприятия) информации о структуре и функционировании географических систем, объектов и явлений, как первой стадии в технологической цепочке геоинформационного моделирования в рамках новой научной дисциплины «Геосенсорика».

Поскольку понимание, представление, а также исследование любой науки, в том числе и географии, опирается на фундаментальную триаду: объект, предмет и метод, то применительно к геосенсорике объектом информационно-географического анализа, определений и моделирования является окружающее пространство и географические системы его слагающие.

Предметом изучения геосенсорики служат: географическая информация и информационно-географические системы, в которых она циркулирует; формы проявления и движения информации в природе и обществе; генезис, структура, состояние и динамика информации; виды, способы и технологии ее восприятия, отражения и оценивания.

Метод геосенсорика заключается в структурно-функциональном анализе и синтезе пространственно-временных структур, полей, объектов и явлений в географической оболочке; отражении их в информационных моделях и абстрактно-

теоретических системах, законах и принципах. При этом научным базисом геосенсорики выступает теория и методология современной географии и экологии.

Главной теоретико-методологической задачей геосенсорики является объяснение механизмов формирования, пространственно-временной динамики, трансформации, восприятия и отражения информации в природе и обществе; разработка непротиворечивой концепции информационно-географических систем.

Главнейшей практической задачей геосенсорики является разработка, создание и внедрение технологий и систем получения, сбора, интерпретации, оценки и представления географической информации для различных субъектов восприятия и пользователей.

В заключение хотелось бы подчеркнуть тесную связь между решением проблемы сбора информации, ее восприятия, идентификации, и проблемой представления географической информации доступной для различных субъектов информационного восприятия. Речь идет, прежде всего, о информационно-географическом обеспечении различных органов управления, которые в свою очередь также выступают по отношению к географической информации, как своеобразные «геосенсоры». Более того, практически все процедуры геоэкологического оценивания определяются геосенсорными способностями экспертной системы.

#### Литература

1. Баранов Ю.Б., Берлянт А.М., Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Серапинас Б.Б., Филиппов Ю.А. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов. - М.: ГИС-Ассоциация, 1999. - 204 с.
2. Берлянт А.М. Геоиконика. - М.: Фирма "Астрей", 1996. - 207 с.
3. Информатика. Русско-английский терминологический словарь. - М.: ВНИИКИ, 1992. - 94 с.
4. Кошкарев А.В. Толковый мини-словарь основных терминов по геоинформатике (с английскими эквивалентами). - ГИС обозрение, весна 1994 г., No 0. - С.56-59, ГИС-обозрение, осень 1994 г., No 1. - С.59-62. ГИС-обозрение, зима 1994 г., No 2. - С.50-51.
5. Проблемы геоинформатики. Тезисы докладов республиканской научной конференции. Тарту-Кяэрику, 22-23 сентября 1983 г. - Тарту, 1983. - 84 с.
6. Першиков В.И., Савинков В.М. Толковый словарь по информатике. - М.: Финансы и статистика, 1995. - 543 с.
7. Черванев И.Г. Геоинформатика глазами ортодоксального географа. - "ГИС-Обозрение", 2003.- <http://www-geology.univer.kharkov.ua/index.html>.
8. Швец Г.И. Прорыв в прошлое. Научно-эзотерическое миропонимание. Книга 1. - Одесса: Маяк, 1998. - 300 с.
9. Юзвизин И.И. Основы информациологии. - М.: Высшая школа, 2001. - 600 с.
10. Bezar J. - GIM. - Vol. 10. - No 5. - 1996. - pp. 12-18.
11. Couclelis H. The truth seekers: Geographers in search of the human world.// Golledge, R., Couclelis, H., Gould, P. A Ground for Common Search. - Santa Barbara, CA: The Santa Barbara Geographical Press, 1988. - pp. 148-155.



12. Frank, A.U., Mark, D.M.,. Language issues for GIS. // Maguire, D.J., Goodchild, M.F., Rhind D.W. Geographical Information Systems: Principles and Applications. - V.1. -London: Longmans Publishers, 1991. - pp.147-163.
13. Lakoff, George,. Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind. Chicago: University of Chicago Press, 1987. – pp. 49.
14. Mark, D. M., and Frank, Andrew U.,. Experiential and Formal Models of Geographic Space. - Environment and Planning. -B, v. 23. – 1996. - pp. 3-24.
15. Mark, D. M., 1999. Spatial Representation: A Cognitive View // Maguire, D.J., Goodchild, M.F., Rhind D.W. Geographical Information Systems: Principles and Applications. - V.1. - London: Longmans Publishers, 1991. - pp. 81-89.
16. Turner M.G.. Quantitative methods in landscape ecology. New York: Springer-Verlag, 1991. – pp. 23-24.
17. Winston, P. H., Artificial Intelligence. 2<sup>nd</sup> Edition. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1984. - p. 21