

# ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ КАК ИНТЕГРАТИВНЫЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ

## *Intellectual-graphic Visualization of Information as an Integrative Teaching Method*

**Elena Gadzhieva**

St-Petersburg State University, Russian Federation

**Tatiana Komissarova**

St-Petersburg State University, Russian Federation

**Abstract.** *The article presents the theoretical reasoning and the practical value of such an integrative teaching method as intellectual-graphic visualization, which corresponds to the modern method of informatization of the society. The method is based on Metadidactics Theory, Visualization and Infographics Theory, and uses the fundamental cartographic approach to modeling spatially distributed information. Essentially, it is the reasoning for the second language use, i.e. the language of graphication of information, in the learning process.*

**Keywords:** *intellectual-graphic visualization, metadidactics, visualization of educational information, an integrative teaching method, the language of graphication.*

### **Введение**

#### ***Introduction***

Актуальность проблемы, которая рассматривается в статье, объясняется тем, что развитие общества должно быть корреляционно связано с методами и технологиями как обучения вообще, так и подготовкой специалистов, в частности. Постиндустриальное общество XX века сменяется в наше время обществом, характерными чертами которого являются информатизация и компьютеризация.

Информационная экспансия во все сферы жизни обуславливает ее отражение в образовании в первую очередь. Информация, в частности, учебная информация, понимается нами как «дидактическая проекция» научного материала, превращенного в учебный, предусмотренный программой. Научный материал, специально отобранный, адаптируется для познания как неизвестный, познание которого позволяет усвоить основы изучаемой дисциплины.

Цель статьи заключается в разработке интегративного метода интеллектуально-графической визуализации учебной информации, перевода ее в проблемную графическую форму, разработке и более разностороннем использовании полипредметного картографического метода обучения. По сути, рассматривается системная структура развития своеобразного языка представления учебной информации, а именно, языка графикации, подобно литеации, нумерации, например.

Исследование вопросов визуализация учебной информации при подготовке студентов в университетах необходимо и актуально, так как в ней скрыты большие возможности для повышения эффективности процесса обучения, развития творческих способностей обучающихся.

При написании статьи использован многолетний опыт работы в университете, опыт научно-исследовательской работы с аспирантами и студентами. В процессе педагогической деятельности развивались картографический и инфографический методы обучения, эффективность которых устанавливалась в процессе педагогического эксперимента, педагогического наблюдения, тестирования, анализа результатов обучения.

Базой исследования являлся Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена и Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина. Внедрение результатов исследования осуществлялось в ЛГУ имени А.С. Пушкина на факультете естествознания, географии и туризма при руководстве кандидатской диссертацией «Формирование готовности бакалавров к профессиональной творческой деятельности учителя» и при подготовке студентов бакалавриата по направлению «Педагогическое образование» (профиль География – Биология и Биология – География), Экология и природопользование, Туризм.

### **Теоретическая основа темы**

#### ***The theoretical background***

Один из современных механизмов развития личности обучающегося основан на «развивающей», личностно-деятельностной парадигме, предполагающей не только получение знаний, но и умение добывать их самостоятельно различными способами. В подобном случае знания присваиваются, становятся прочными, являются интеллектуальным фундаментом, на котором далее возможно самообразование и саморазвитие личности.

Изучая интеллектуально-графическую составляющую метода обучения студента в университете, мы позиционируем, что речь идет об интегративном подходе к обучению и воспитанию в целях формирования

человека с развитым умом, творческого, с аналитическим мышлением, разносторонне образованного, компетентного как в своей непосредственной деятельности, так и других областях науки и культуры.

Очевидно, что важной составляющей информационного континуума современного общества является информация. В первую очередь это связано с всесторонней компьютеризацией деятельности в обществе. Представление информации существует в различных видах и предьявляется пользователю различными способами. Основным при этом является процесс ее визуализации средствами графикации.

Современный процесс формирования новой визуальной культуры должен найти свое отражение и в педагогической деятельности. Информационная графика по существу содержит в себе универсальные возможности полиметодического подхода к формированию пространственного мышления обучающихся. Визуализация позволяет представлять информацию в виде изображения таковой на рисунках, фотографиях, графиках, диаграммах, схемах, таблицах, картах и различных экранах.

Графически можно показать любую информацию: обыденную, научно-техническую, научную. Очень важно также и то, что можно визуализировать данные, не обозреваемые непосредственно, а полученные из вычислений; например, можно показать плотность населения на территории, распространение эпидемии в регионе и т.п.

Главная возможность, представляемая визуализацией информации – это ее непосредственное зрительное восприятие в графическом виде потребителем. Ее отличает наглядность, «понятность» для восприятия людьми, даже не имеющими специальных знаний (например, карты атмосферного давления, карты погоды, транслируемые по телевизору).

Этому вызову сегодняшнего дня - развитию визуализации информации средствами графикации - определилось направление, называемое *инфографикой*. Под инфографикой понимается способ визуализации любых данных. Вначале это направление относилось к дизайну, к рекламе и сегодня развивается достаточно интенсивно, используется в самых различных случаях необходимости донести информацию до читателя (или, в данном случае, скорее, зрителя) наиболее полно и быстро (Что такое инфографика, б. д.)

Психолого-педагогическая особенность инфографики заключается в том, что зрительный образ воспринимается мозгом в целом, далее выстраивается некая иерархия различных аспектов получаемой информации, а уже потом мозг воспринимает ее по частям. И эта иерархия – собственная у каждого человека. Инфографика заметно облегчает мозгу процесс выстраивания этой иерархии, ускоряя восприятие информации.

Еще в 1971 переведена с английского и вышла в свет «первая ласточка» - оригинальное руководство по методам графического представления научно-технической информации. В книге рассмотрены все основные задачи, встречающиеся в практике графического выражения научно-технических идей, даны ценные рекомендации по ясному и лаконичному представлению информации графическими средствами. Автор книги – известный американский художник-график У. Боумен (1971). Обозначая книгу в современных терминах, можно сказать, что это одно из первых пособий по инфографике.

В конце XX века проф. И.С. Якиманская, рассматривает «пространственное мышление как динамическое единство субъективного и объективного, их тесного и неразрывного взаимообогащения в процессе деятельности. Поскольку в своих наиболее развитых формах пространственное мышление формируется в основном на графической основе, то его особенности исследуются в контексте общих характеристик образного мышления» (Якиманская, 1980, 4). Важным достоинством метода визуализации является то, что он способствует взаимодействию внешнего и внутреннего планов деятельности обучающегося.

Теория пространственного мышления положена в основу геопространственных представлений, которые являются необходимой компетентностью любого специалиста, но в первую очередь это профессиональное поле знания географов, экологов, природопользователей, специалистов в туристской отрасли.

Опираясь на теорию П.Я. Гальперина о поэтапном формировании умственных знаний, Салминой Н.Г. разработаны основы развития знаковых систем и их применение в обучении (Салмина, 1988). Знаковые системы известны давно и широко применяются в картографии, топографии при создании своеобразного языка условных знаков и способов изображения явлений.

По нашему мнению, если литература изучает зависимость между буквой и звуком, то необходимо принять, что графикация как способ визуализации, пока латентно представляет собой зависимость между графемой (знаком, символом) и понятием, смыслом, заложенным в ее вид. По сути, может идти речь о развитии своеобразного языка представления учебной информации, а именно, языка графикации. Кроме того, инновационный подход к подготовке бакалавров и магистров предполагает использование технологий визуализации информации. Это современное направление весьма популярно в различных областях знания и отраслях (социология, электронные ресурсы, медицина и других). Интерес к инфографике и визуализации не случаен. Они способствуют быстрому пониманию содержания информации за счет ее наглядности и графической

«свертываемости». Визуализация помогает осмыслить и понять, сжать и наглядно представить океан цифр, слов, идей. Визуализация – это еще и «социальный клей» по выражению Гавриловой Т.А. и др., средство, задающее общие рамки для коммуникации (Гаврилова, Алсуфьев, & Гринберг, 2017).

Очевидно, что визуализация учебной информации позволяет изучать любое моделируемое пространство и соответственно развивает пространственное мышление, обучающегося, активизируя оба полушария головного мозга, интегрирует художественные и логические составляющие познания, позволяет формировать абстрактное представление о прообразе, реально существующем в действительности.

Подобное расширенное понимание картографического метода обучения как визуализации средствами геоизображений пространственно распределенной информации позволяет говорить о его полипредметности, необходимой для освоения не только наук о Земле, но и иных предметов: истории, химии, иностранного языка, математики и многих других. Гносеологическая суть картографического метода определяется сущностью самой науки картографии, предметом которой является отражение и исследование пространственных взаимосвязей географических систем различного типа посредством их графического моделирования.

Истоки теории и практики феномена графического образа, теории геоизображений получили развитие в трудах Берлянта А.М. «Образ пространства: карта и информация» (1986), «Геоиконика» (1996) и многих других.

Теория картографического метода исследований легла в основу картографического метода профессиональной подготовки как учителей географии, так и других специалистов естественно - научного направления в целях формирования у них образного, пространственного мышления, умения визуализировать геопространство интеллектуально-графическими средствами.

Теоретические основания фундаментальной науки картографии и зародившемся в ее недрах картографическом методе исследования и обучения, совмещенные с современными представлениями относительно нового направления графической визуализации информации – инфографики, позволили расширить возможности формирования такого интегративного метода обучения, как метод интеллектуально –графической визуализации учебной информации.

## Организация исследования *Research organization*

Исследование освоения обучающимися интеллектуально – графической визуализации учебной информации, разностороннее применение картографического метода за счет сочетания его с возможностями инфографики, понимание основ языка графикации опирается на указанную выше теорию визуализации, понятие о геопространстве и геоизображении, графическое моделирование. Основная цель исследования - приобретение обучающимися профессиональной инфо-картографической компетентности, умения переводить вербальную форму информации в графическую, сочеталась с психолого-педагогической целевой составляющей – сопутствующим развитием умственной деятельности и соответственно пространственного творческого проблемного мышления обучающихся, повышение их интеллектуального уровня.

Исследовательский эксперимент осуществлялся на протяжении ряда лет с контингентом будущих специалистов по туризму и будущих учителей географии. Для студентов указанных направлений необходимо профессиональное знание территории, наличие представления о геопространстве, о его системной сложности. У них должно быть понимание таких важных понятий, как местоположение и соседство, геосистема и экосистема, потоки и связи, должно быть сформировано умение работать с картой, которая представляет собой «язык географии».

Феномен графического образа территории, ее графическая модель в виде карты корреспондировали с процессом освоения интеллектуально-графического метода визуализации учебной информации.

Освоение студентами метода осуществляется на протяжении всех четырех лет обучения на бакалавриате и условно подразделено нами на три этапа: *пропедевтический, деятельностный и творческий учебно-исследовательский*. Этапы неразрывно связаны между собой. Каждый этап состоит из аудиторной (лекции и практические занятия) и полевой подготовки и усложняется в процессе его развития, усиления при переходе одного в другой, следующий.

*Пропедевтический этап* (теоретико-практический дисциплинарный; основные связи – внутрипредметные) является определяющим для дальнейшего понимания метода и продолжается оба семестра первого курса. Главный его смысл заключается в том, что анализ любого графического образа показывает существование некоего «словаря форм», позволяющего этот абстрактный визуальный образ воспринимать как отображение прообраза, некоей изучаемой реальности. Вначале студенты

знакомятся с графемами как со средствами наглядности и постепенно наполняют их системным содержанием, выстраивая логические модели-образы, позволяющие анализировать учебную информацию, строить функционально-блоковые и другие модели на пространственном, творческом уровне. Содержание пропедевтического этапа заключается в том, что при овладении картографическими знаниями и специальными умениями в процессе изучения курса «Картография с основами топографии» или «Картографическое обеспечение туризма» студенты знакомятся с феноменом графического образа, способами его создания. Изучение топографических условных знаков и способов изображения явлений позволяет читать топографические и специальные карты, способствует дальнейшему пониманию языка графикации, представляемого в виде различных простых графем. При конструировании графического высказывания, графической иллюстрации необходимо иметь в виду, что графический образ, графическая форма складывается из пяти основных элементов: точки, линии, площади, цвета и текстуры. Образуемые ими сочетания, узлы, структурные и рубежные линии - это устойчивые инвариантные элементы феномена графического образа. На протяжении пропедевтического периода используются учебные карты, переход от единичных образов к обобщенным приемам, действия с различными геоизображениями. В качестве примера можно привести практические занятия по топографическому диктанту, по составлению туристского маршрута на основании словесного описания, созданию авторской таблицы условных знаков для туристских карт, чтение космических геоизображений и нанесение на них специальной нагрузки в целях информационного туристского обеспечения (авторские условные обозначения и легенда к ним.) Продолжается этап на протяжении 1, 2 семестров. Усвоены приемы географикации, графического высказывания.

*Деятельностный этап* (теоретико-практический монодисциплинарный, переходящий в интегративный; основные связи между географическими дисциплинами и дисциплинами геотуристики предметной подготовки учебного плана, спецкурсами и спецсеминарами). Продолжается 3, 4, 5 семестры. Осуществляется учебно-практическая деятельность с применением метода интеллектуально - графической визуализации любой информации. Происходит развитие графических знаний и умений, картографической компетенции в процессе применения метода при изучении дисциплин учебного плана, выполнения творческих заданий, курсовой работы и по необходимости при прохождении отраслевых учебной и производственной практик. Кроме чтения и составления в условных знаках пространственно распределенной картографической информации формируется умение «перекодировки»

вербальной информации в графическую, т.е. умение «свернуть» и визуализировать словесное высказывание или понятие в графическую форму. К пятому семестру формируется умение составлять логические схемы и картосхемы, выполнять графические высказывания.

Яркий пример эффективности метода приводится в задании, в котором предлагается, опираясь на понятие «геосистема» и «экосистема», показать их графически и объяснить различия между ними. Из определения обоих терминов известно, что системы обладают сходством набора элементов (показываем их условно: абиотические в виде квадрата, окружности, треугольника, а биотические в виде ромба), их составляющих, но различаются направленностью внутрисистемных связей (показываем стрелками). Для модели экосистемы (Рис.1) характерно центральное положение «хозяина» - биотического элемента и направленность на него связей со стороны факторов среды. Тогда, как для модели геосистемы (Рис.2) существует признание равенства всех элементов системы и равнозначности всех связей в ней.

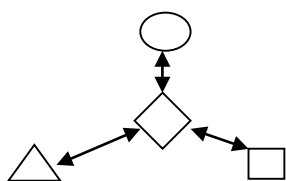


Рис. 1. Модель экосистемы  
Figure 1 Ecosystem model

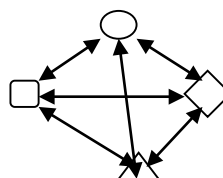


Рис. 2. Модель геосистемы  
Figure 2 Model of geosystem

Аналогично визуализируя информацию, показывают субъект-объектные модели, соотношение понятий «природа» - (окружающая среда, природные ресурсы), и «общество» - (хозяйство и население) и далее географическая среда, географическая оболочка.

Другое задание предлагает студентам «прочитать» графему, на которой показана модель географического пространства для определенной территории, охарактеризовать ее, подготовить проект ГИС-модели по различным информационным слоям.



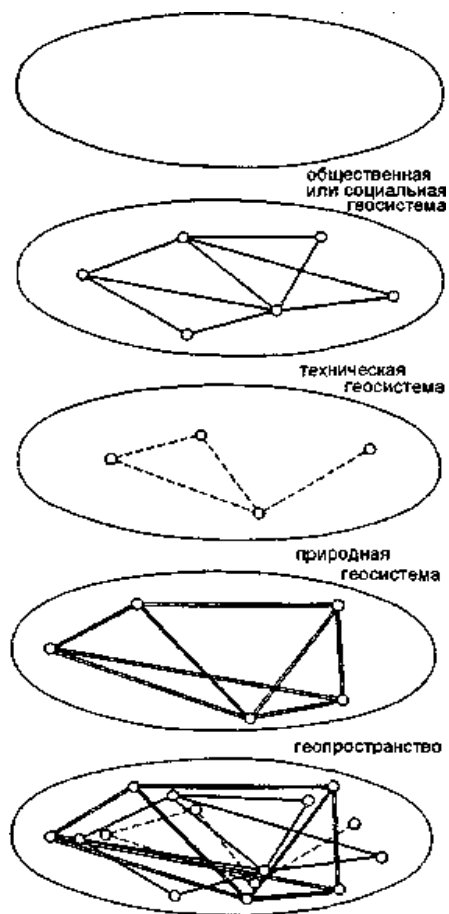


Рис. 3. Схема структуры географического пространства (Мересте & Ныммик, 1984)  
Figure 3 Schema of structure of geospace (Mereste & Nymnik, 1984)

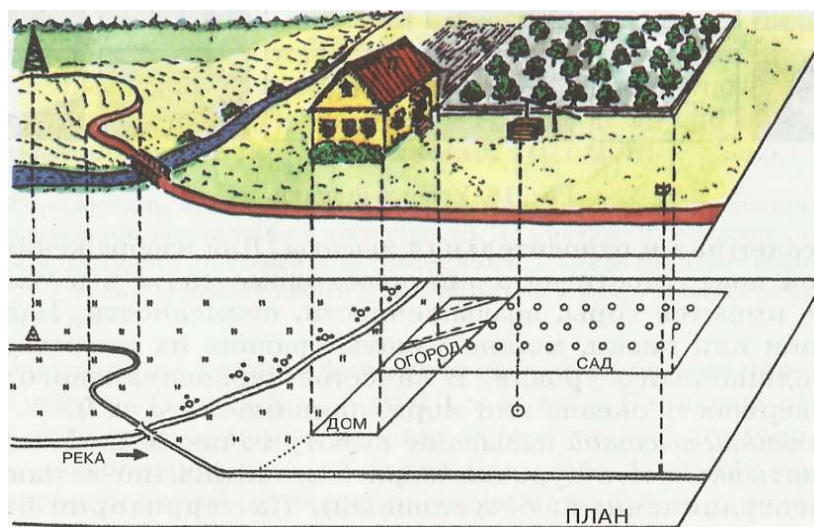


Рис. 4. Создание плана (Комиссарова & Гаджиева, 2017)  
Figure 4 Creation of the plan (Komissarova & Gadzhieva, 2017)

Второй этап предполагает сформированность инфо-картографической компетентности будущих бакалавров (интеграция способов инфографики и картографического метода) – то есть умение как составлять графемы и визуализировать пространственно распределенную информацию, так и наоборот - интерпретировать графические высказывания различного вида и усваивать учебную информацию.

Третий этап *творческий учебно-исследовательский* (теоретико-исследовательский интегративный. Основные связи межпредметные, при этом интегратором является графический образ.) Продолжается этап 6, 7, 8 семестры. Характеризуется под научным руководством преподавателя дальнейшим развитием опыта творческого применения как картографического метода, так и способов инфографики. В частности, на многих туристских картах помещаются такие элементы как **дополнительные данные**. К ним относятся *диаграммы, профили, графики, таблицы, схемы, карты-врезки, фотокарты, пояснительные тексты*.

В процессе учебно-научной деятельности на 3 и 4 курсах, умение обрабатывать различными способами визуализации полученную информацию формируется при выполнении творческих заданий, курсовой работы, дипломного эксперимента, написании выпускной квалификационной работы, научной статьи в университетский сборник. У студента складывается полная картина наличия практически всех необходимых способов информационно-картографического метода визуализации информации. Они владеют построением указанных видов инфографики, графической интерпретацией материала, его анализом и преобразованием информации в наиболее наглядную «свернутую» форму (логико-графических схем, таблиц, графиков, диаграмм, пространственных моделей).

### **Результаты исследования** *Results of the research*

Экспериментальные исследования показали, что умение оперировать знаково-символическими средствами представления информации необходимо формировать как овладение особым профессиональным языком в определенных условиях. Разработанная нами модель трехэтапного освоения интеллектуально – графической визуализации учебной информации предполагает в конечном итоге творческое развитие профессиональной компетентности будущих бакалавров, облегчает им усвоение нового материала, научает структурировать тексты учебников и сворачивать их в графические высказывания, графические конспекты. От этапа к этапу формируется умение применять метод в профессионально ориентированной учебной деятельности, в частности, при моделировании пространственно

распределенной информации, умение дополнительно применять способы инфографики – создавать графемы, карты, геоизображения, структурно-логические схемы, чертежи, графики, таблицы. Главное методологическое положение при этом - понимание того, что за графическим образом стоит мысленно представляемая объективная реальность и таким образом его восприятие, распознавание превращается в акт познания, развития пространственного, логического, творческого мышления.

### **Выводы** *Conclusions*

Обобщение многолетнего опыта преподавательской деятельности в университете на факультете естествознания, географии, социально-культурного сервиса и туризма позволило нам разработать инновационную систему интеллектуально-графического метода визуализации информации в основе которого лежит картографический метод исследования и обучения в сочетании с приемами инфографики.

В дополнение к изложенному важно обобщить исследование в том смысле, что владение визуализацией учебной информации активизирует оба полушария мозга обучающегося, развивая и логическое, и творческое мышление. Студент, сравнивая два «экземпляра» одного и того же предмета: воображаемого и реального, образа и его прообраза, геоизображения и физического геопространства, например, испытывает развитие творческой мысли, повышение возможностей самообразования средствами языка графикации, удовлетворение от полученных положительных результатов обучения.

Графикация в ее семиотическом значении представляет собой своеобразный методический феномен обучения, показывающий связь между изображением и содержанием учебной информации и предполагающий соответствующие психолого-педагогические последствия развития познавательной и интеллектуальной способности студента. Значение визуальных, в том числе графических образов особенно велико для людей с преобладающим наглядно-образным типом мышления. (Так А. Эйнштейн говорил о себе, что слова не играют значительной роли в его механизме мышления, основные элементы мысли для него знаки и образы).

### **Summary**

The article presents the idea of an intellectual-graphic visualization of educational information by means of graphication as an integrative metamethod during the training of specialists in Natural Sciences and in Tourism.

At its core, the method of visualization is integrative and methodologically its creation is theoretically related to the cartographic research and training method and to infographics. The graphocommunication concept is initially based on the study of the map language and, accordingly, maps themselves, founded on the laws of graphics (graphic semiotics) and visual perception of images, which allows to combine it with techniques of infographics.

The main purpose of space-graphic information transmission is activation and development of certain processes of thinking supported by images. The image is a means of transmission of «graphic thought» in the form of «graphic statement».

Ultimately, the method supposes development of students' graphic literacy by mastering capabilities of the educational information graphic language in its visualization, which inevitably leads to development of students' spatial-imaginative creative thinking.

### **Литература References**

- Берлянт, А.М. (1986). *Образ пространства: карта и информация*. М.: Мысль.
- Берлянт, А.М. (1996). *Геоиконика*. М: Фирма «Астрей».
- Боумен, У. (1971). *Графическое представление информации*. М.: «Мир».
- Гаврилова, Т.А., Алсуфьев, А.И., & Гринберг, Э.Я. (2017). *Визуализация знаний: критика Сент-Галленской школы и анализ современных трендов. Бизнес-информатика*, 3(41), 7-19.
- Комиссарова, Т.С., & Гаджиева, Е.А. (2017). *Картографическое обеспечение туризма*. СПб.: ЛГУ им. А.С.Пушкина.
- Мересте, У., & Ныммик, С.Я. (1984). *Современная география: вопросы теории*. М.: Мысль.
- Салмина, Н.Г. (1988). *Знак и символ в обучении*. М.: Издательство Московского университета.
- Титова, И.М. (2005). Разработка организационно-деятельной составляющей метаметодической модели школы. *Гуманизация образовательной среды изменяющейся школы (средствами интеграции предметных методик обучения)* (с.8-24). СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена.
- Что такое инфографика?* (2019). Retrieved from <https://www.colta.ru/articles/specials/1339-chto-takoe-infografika>
- Якиманская, И.С. (1980). *Развитие пространственного мышления школьников*. М.: «Педагогика».