

УДК 528: 004.528

## РАЗВИТИЕ ИНФОРМАТИКИ В НАУЧНОМ НАПРАВЛЕНИИ ГЕОИНФОРМАТИКА

**Майоров А.А.**, д.т.н, профессор, ректор МИИГАИК, Москва, Россия  
E-mail: miigaiknir@yandex.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрена эволюция информатики и геоинформатики. Показаны особенности эволюции информатики в виде «информатики 1», «информатики 2», «информатики 3». Показаны современные проблемы этой науки. Рассмотрены истоки происхождения и особенности развития геоинформатики. Показано сходство и различие между информатикой и геоинформатикой. Показано, что информатика в предметных областях строится на специализации методов обработки к предметной области и специализации данных на этой основе. Показано, что геоинформатики строится на интеграции данных и применение их в разных областях. Показаны проблемы информатики и геоинформатики. Отмечена необходимость интеграции этих направлений. Показано, что геоинформатика является интеграционной основой объединения «информатики 1», «информатики 2», информатики 3».

**Ключевые слова:** геоинформатика, информатика, геоданные, геоинформационный подход, геоинформационные технологии.

## OF COMPUTER SCIENCE IN SCIENTIFIC DIRECTIONS GEOINFORMATICS

**A.A. Maiorov**, D.Tech.Sci., Professor, Rector of the MSU MIIGAİK, Moscow, Russia  
E:mail: mirearec1@yandex.ru

**Abstract.** Abstract. The article describes the evolution of computer science and geoinformatics. The features of the evolution of informatic in the form of «informatics 1» (information sciences), «informatics 2» (computer science), «informatics 3» (integrated informatics). Showing the current problems of the informatics science. We consider the origins of the origin and characteristics of the development of geoinformatics. The similarity and difference between computer science and geoinformatics. It is shown that in the computer science subject area of specialization is based on the methods of treatment to the subject area of expertise and data on this basis. It is shown that geoinformatics based on data integration and their application in various fields. The article describes the problems of informatics and geoinformatics The necessity of integrating these areas. The article shows that the geo-information integration is the basis for the «Informatics 1», «Informatics 2», «Informatics 3»

**Keywords:** Geoinformatica, computer science, geographic data, GIS-based approach, GIS technology

Современное развитие цивилизации тесно связано с освоением Земли и с информатикой

**Эволюция информатики.** Информатика возникла как наука о программировании (computer science) и обработки информации. Термин

«информатика» возник в 1960-х годах во Франции для названия области, занимающейся автоматизированной переработкой информации, как слияние французских слов *information* и *automatique* (F. Dreyfus, 1962)

В разных странах информатика (ср. *нем.* Informatik, *англ.* Information technology, *фр.* Informatique, *англ.* computer science — компьютерная наука — в США, *англ.* computing science — вычислительная наука — в Великобритании) — интерпретировалась как наука о способах получения, накопления, хранения, преобразования, передачи, защиты и использования информации. При этом термин «информация» не связывался с какой-либо предметной областью, а был обобщением информации как *объекта обработки* на компьютере.

Довольно долго в СССР/России термин «информатика» использовался как синоним термина «программирование». В России курсы по изучению информатики длительное время включали изучение программирования в первую очередь и применение информационных систем во вторую.

Объектом изучения и областью исследований информатики или ее доминантой являются *методы обработки информации*, компьютерные модели, алгоритмы анализа и вычислений — *безотносительно* к области использования этой информации. Следует подчеркнуть, что информатика занимается именно обработкой информации, а не теорией обработки.

В СССР/России эволюция термина информатика имеет свою историю.

Теория информации нужна философам для познания сущности мира, лингвистам и филологам для понимания смысла, историкам для отражения связи времен анализа развития общества. Смысл и знание — вот в чем нуждались гуманитарии. Впоследствии эта область была обозначена как «Информатика 1» [1]. В англоязычной научной литературе она имеет аналог — information sciences.

К концу 1940-х гг. в связи с частым употреблением словосочетания «научная информация», ученые ВИНТИ предложили термин «теория научной информации». Эта позиция нашла отражение в выражении в работах А. И. Михайлова, В. А. Полушкина, А. И. Черного, Р. С. Гиляревского и других (1962-1965 гг). [1]

Работа К.Э. Шеннона [2] при ее написании никакого отношения не имела к теории информации, ее целевым назначением было создание общей теории связи [3].

Термин «информатика» с момента его появления в 1963 г. [4], приобрел в нашей стране несколько значений. Воспользуемся анализом, приведенным в работе [1].

В 1952 г. в Москве в системе Академии наук был создан Институт научной информации (ИНИ), в 1955 г. переименованный в ВИНТИ — Всесоюзный институт

научной и технической информации. В Постановлении АН СССР от 25 июля 1952 г. № 458 указывалось, что Институт научной информации создается «в целях систематической информации научных и инженерно-технических работников промышленности, научно-исследовательских учреждений и высших учебных заведений о новых работах в области науки и техники, публикуемых в СССР и зарубежных странах».

В 1966 г. авторы монографии «Основы научной информации» [5] опубликовали статью «Информатика – новое название теории научной информации» [6], которая была с интересом встречена мировым научным сообществом и переведена на английский, японский и немецкий языки.

В 1968 г. вышла в свет новая книга А. И. Михайлова, А. И. Черного и Р. С. Гиляревского «Основы информатики» [7] – переработанное и расширенное издание монографии «Основы научной информации». Книга была полностью переведена и издана в ГДР (1970 г.), ФРГ (1970 г.), Италии (1973 г.) и на Кубе (1973 г.).

Так возникло первое направление информатики в России, которое интерпретируется как «Теория научно-информационной деятельности» или «информатика-1». Она имеет зарубежный аналог как *information sciences*.

С современных позиций можно определить «информатику 1» как «семанτικο-когнитивное направление исследования информационных процессов и информационных объектов, направленное, в первую очередь, на исследование семантики и содержательности информации и информационных сообщений».

Применение «информатики 1» в любой области основано на анализе содержательности, семантики и когнитивных процессов - этой области. В результате такого исследования осуществляется обобщение, накопление и междисциплинарный перенос знаний.

В 1976 г. ровно через 10 лет после выхода монографии [6], был опубликован перевод книги профессоров Мюнхенского технического университета Ф. Л. Бауэра и Г. Гооза «Информатика. Вводный курс» под редакцией член-корреспондента АН СССР А. П. Ершова [8].

Приведем фрагменты из предисловия редактора перевода.

1. «Можно было бы не тратить слов на объяснение перевода названия, если бы не перехват термина, осуществленный десять лет назад специалистами по документалистике и информационно-поисковым системам. Редактор имеет в виду книгу А. И. Михайлова и А.И. Черного «Основы информатики» (Наука, М., 1968 ) [8],

в которой описываются методы существенно более узкой области применения ЭВМ».

...

*Комментарии автора статьи. С точки зрения истории и логики ни о каком «перехвате» и речи не могло быть. Ученые этого направления последовательно и сознательно, самостоятельно пришли к этому термину, вложив в него определенный смысл.*

2. «Отличительной особенностью информатики является в целом удавшаяся попытка авторов преподавать основы программирования и обработки информации как курс, излагающий сложившиеся концепции и понятия, которые с одной стороны формализуются в в некотором математическом аппарате и, с другой стороны, раскрываются в виде конструкций некоего обобщенного машинного языка»...

*Комментарии автора статьи. С точки зрения истории и логики о сложившихся концепциях было говорить рано. Книга по охвату много шире чем программирование. Она включает кодирование и распознавание образов, и психофизические явления и психофизическую интерпретацию информационных процессов. Это было исключено в той информатике, о которой говорит А.П. Ершов. Ученые этого направления взяв зарубежный термин сузили объект его описания и вложили в него иной смысл, чем авторы монографии [8].*

3. «На первый взгляд, особенно при чтении начальных глав изложение может показаться несколько калейдоскопическим».

*Комментарии автора статьи. Последняя фраза касается книги Ф. Л. Бауэра и Г. Гооза. Уже тогда А.П. Ершов чувствовал не соответствие между программированием и содержанием книги.*

Подчеркнутое в пп. 1,2, по мнению автора статьи, не соответствует действительности и опровергается временем. Но в целом так формировалась еще одна информатики, которую называют «информатика-2» [3] - «наука о вычислительных машинах и их применении», которая имеет зарубежный аналог как computer science.

Как показали прошедшие десятилетия, кое что из книги [8] не прижилось и не вошло в курсы информатики, читаемые в СССР/России. Это, прежде всего, психофизические аспекты интерпретации информационных образов (это область информатики 1) и собственно теория информации, а не фрагменты из теории связи в виде отдельных формул. Поэтому значение книги [8] А.П. Ершовым следует считать преувеличенным.

С современных позиций можно определить «информатику 2» как «научное направление исследования: информационных процессов, систем и технологий, -

направленное, в первую очередь, на исследование сбора, обработки и представления - информации и информационных сообщений».

С технологических позиций информатика 2 — посредник между математикой и логикой с одной стороны и прикладными науками с другой. Она возникла и развивается как наука об обработке информации с помощью вычислительных машин. На рис.1 показано отношение информатики и других наук.

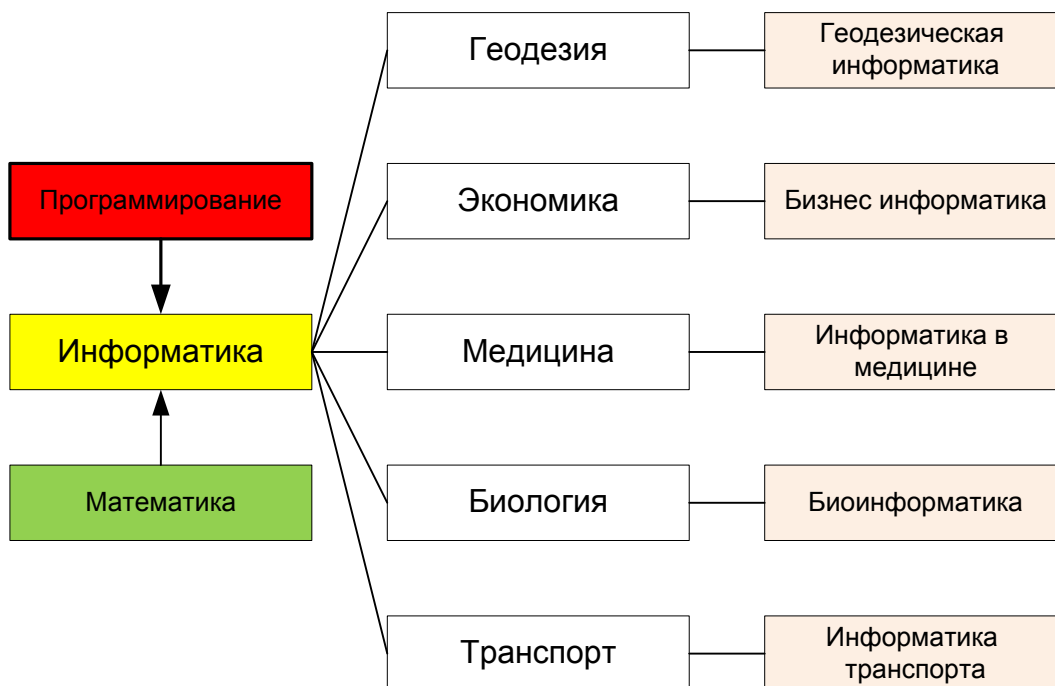


Рис.1. Информатика и ее взаимосвязь с другими науками

Применение «информатики 2» в любой области основано на *специализации и адаптации «информатики 2»* к методам, задачам и данным этой предметной области. В результате такой специализации появляется специфическая информатика в данной предметной области (рис.1).

Эта специализированная информатика возникает на основе *дифференциации информатики* применительно к проблемной области.

Однако, важно подчеркнуть, что при этом вектор такой специализированной информатики меняется. Главным для нее является не обработка информации как таковая (доминанта «информатики 2»), а *решение проблем и задач в своей области с использованием информатики*.

На этой стадии следует отметить, что любая специализированная информатика это в первую очередь *решение задач предметной области* и в третью или четвертую

очередь только обработка информации или «информатика 2». По номенклатуре специальностей ВАК «информатика 2» относится к категории 05.00.00 – технические науки.

«Специализированные информатики» возникают на основе *дифференциации* «информатики 2» применительно к проблемной области.

Таким образом, развитие «Информатики 2» происходит путем совершенствования методов обработки с одной стороны и ее дифференциации и адаптации к разным предметным областям. Данные, применяемые в «Информатике 2», - это компьютерные модели, отражающие предметную область исследования

Одним из итогов развития «информатики 2» можно считать «информациологию» И.И. Юзвизиной [9], написанную на основе субстанционального понимания информации.

В работе [10] автор, признанный ученый в области информатики, признает неудачным название термина «информатика» и предлагает другой, более подходящий по его мнению, «компьютинг». Этим он еще раз дает основание считать ошибочным мнение А.П. Ершова «о перехвате термина».

Но в целом можно говорить об определенном застое в развитии информатики. В первую очередь это связано с тем, что теория информации оказалась вне «информатики 2» и в рамках «информатики 2» не развивалась. Следствием этого явилось новое направление, возглавляемое Лучиано Флориди [13, 14] по созданию семантической теории информации. Оно существенно ближе «информатике 1».

В ИНИОН РАН с 2011г. в рамках «информатики 1» начал свою работу семинар «Методологические проблемы наук об информации». Начало было положено обсуждением [15] работы Л. Флориди «Открытые проблемы в философии информации», опубликованной в 2004г., в которой сформулированы 18 проблем. Одна из них гласит – «Возможна ли большая объединенная теория информации?».

С современных позиций такая полисемия термина созвучная полисемии терминов «информация», «знание», «модель» и других. Информатика 1 может трактоваться как лингвистическая и семантическая информатика, информатика 2 может трактоваться как компьютерная информатика. В такой трактовке они дополняют друг друга и решают совместно задачи получения знания. Утверждение А.П. Ершова о «перехвате термина» следует считать поспешным. Речь идет не об одном термине, а о двух разных терминах, дополняющих друг друга. Точно также можно говорить о компьютерной информации и о информации, например в средствах массовой информации. Эти понятия не противоречат друг другу и дополняют друг друга. Речь

идет о лингвистической ошибке. Любой общий или полисемический термин в процессе его актуализации или реализации требует уточнения и сужения объема понятия для конкретики и исключения неоднозначности толкования.

Можно сказать по другому, любой общий или полисемический термин создают неопределенность или неявное знание. Для устранения неопределенности или перевода неявного знания в явное требуется дифференциация термина. Никакого противоречия в этом случае нет.

**Эволюция геоинформатики.** Геоинформатика связана с информатикой в плане обработки информации и с науками о Земле в плане приложений результатов обработки информации.

Одной из первых наук о Земле была геометрия. В 1878 году в Париже была основана Federation Internationale des Geometres (FIG) [14]. Геометрия переводится как «измерение Земли», а «геодезия» – как «деление Земли». Однако с течением времени геометрия стала разделом математики и теоретической наукой. Практической наукой, связанной с измерениями и исследованиями земной поверхности стала геодезия. Поэтому в настоящее время в иностранных и российских источниках FIG интерпретируется как International Federation of Surveyors - Международная федерация геодезистов. Это может служить специфическим примером развития наук о Земле.

Дифференциация и специализация наук о Земле породили различные направления: картография, фотограмметрия, геология, геодезия, география, геодинамика и др. Освоение космического пространства привело к появлению нового направления в исследовании Земли - дистанционное космическое зондирование. Огромное количество данных, получаемых в разных направлениях, особенно в аспекте глобального изучения процессов на земной поверхности и в околоземном пространстве, потребовало их интеграции обобщения и совместного анализа. Ответом на это требование стало появление нового научного направления – геоинформатики (геоматики). Геоинформатика интегрирует основные направления наук о Земле на основе информационных технологий, систем автоматизированного проектирования и методов обработки информации.

Дополнительным аргументом в создании геоинформатики явились работы в области получения пространственного знания. Начиная с 60-х годов прошлого столетия специалисты в области искусственного интеллекта занимаются проблемой получения и применения пространственного знания [15]. Появление геоинформатики сблизило абстрактное пространственное знание в области искусственного интеллекта с реальным пространством и реальными пространственными объектами геоинформатики.

Геоинформатика [16, 17] возникла вследствие необходимости обобщения методов в области наук о Земле (гео), необходимости интеграции методов получения пространственного знания (частично «информатика 1», но более близко методы искусственного интеллекта) с науками о Земле на основе систем и методов автоматизированного проектирования (САПР) и методов обработки информации («информатика 2»). Впоследствии появился ее двойник - геоматика.

Объективная потребность в интеграции наук о Земле: геодезия (25.00.32), фотограмметрия (25.00.34), картография (25.00.33), дистанционное зондирование Земли (25.00.34), землеустройство, кадастр и мониторинг земель (25.00.26) — назревала давно. В скобках дана номенклатура специальностей ВАК. То есть по номенклатуре специальностей геоинформатика относится к иному классу 25.00.00 – Науки о Земле.

Преподавание перечисленных дисциплин отличалось большим взаимопроникновением. На практике часто геодезисты работали в фотограмметрии, фотограмметристы работали на геодезических работах или занимались составлением карт и т.д.

На основе развития САПР и «информатики 2» появилась возможность интеграции наук о Земле в единую систему наук [17]. Эта *интегрированная система наук* о Земле называется геоинформатика (25.00.35) рис.2.

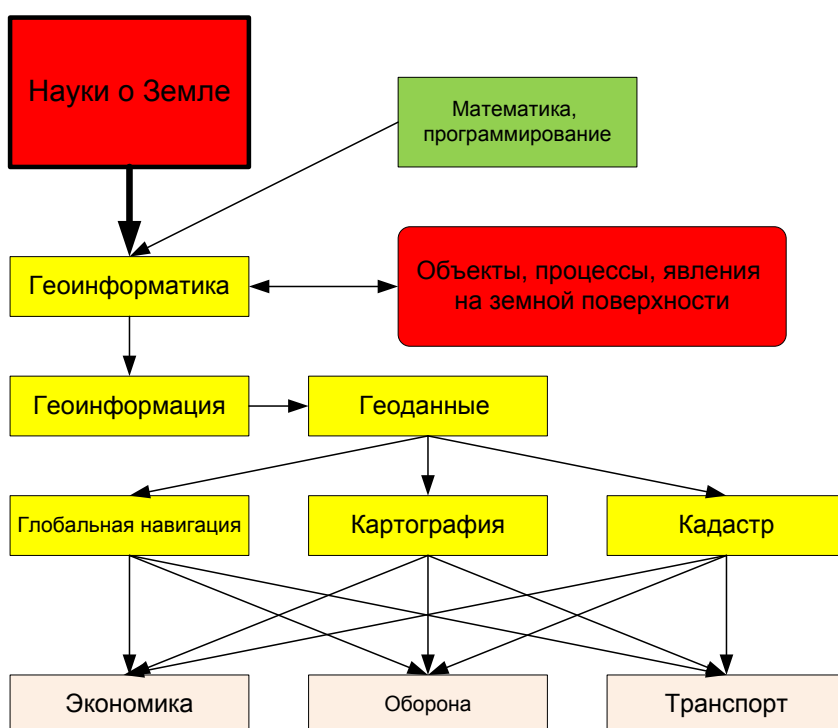


Рис.2. Геоинформатика и ее взаимосвязь с другими науками



Следует отметить, что наряду с геоинформатикой существует дисциплина «информатика в геодезии» (до недавнего времени такие специалисты готовились в вузах России), информатика в геологии, информатика в фотограмметрии, информатика в картографии. Но в отличие от геоинформатики это дифференцированные науки, которые создавались на основе дифференциации информатики. Геоинформатика создавалась на основе интеграции. Зарубежные синонимы геоинформатики имеют такие значения: «geo science», «geoinformatica» и «geo computer science».

Геоинформатика имеет свои специфические данные, эти данные называют геоданными [18, 19].

Для понимания геоданных необходимо обратиться к слову «гео». *Гео* (от греч. гея - Земля), часть сложных слов, означающая: относящийся к Земле, к ее изучению. С этим понятием связан ряд наук, в состав которых «гео» формально и содержательно входит как составная часть (геометрия, геодезия, география, геология, геодинамика, геоинформатика, геоматика, геомаркетинг и др.).

С этим понятием связан ряд наук, в состав которых «гео» в явном виде не входит, но входит содержательно (транспорт, архитектура, землеведение, землепользование, кадастр, управление недвижимостью, распределенные системы, логистика, космические исследования, фотограмметрия, картография, мировая экономика, социальные процессы и явления, развитие человеческого общества и др.). Таким образом, области, на которые распространяется содержательная часть «гео», приводит к понятию геоданных.

*Геоданные* — тематические, пространственные и временные данные, отражающие свойства объектов, процессов и явлений, происходящих на Земле. В околоземном пространстве, под земной поверхностью.

С одной стороны геоинформатика по логике должна была бы быть согласованной с информатикой. Но образовался некий семантический разрыв между этими науками. Это привело к тому, что специалисты в области Наук о Земле, в первую очередь в геодезии, стали трактовать по своему эту науку и стали придумывать множество новых слов с приставкой «гео». Это привело к тому, что в науках о Земле (не только в геоинформатике, но и в геодезии, геологии, геодинамике и др.) иногда злоупотребляют термином «гео».

Гапимер, о геопространственных данных, и даже с таким названием организуют конференции. Однако не делают лингвистический анализ таких словообразований, что приводит к их неверной трактовке. Для любого человека знакомого с логикой термин «геопространственные» как множество является подмножеством, определяемым путем

перечечения множества «пространственных данных» и множества «геоданных». Однако часто этот используют термин как синоним или альтернативу термину «геоданные». То есть подмножество отождествляют с множеством. Термин «геопространственный» имеет право на существование, но по законам образования дефиниций этот термин имеет меньший объем понятия, чем «пространственный» и меньший объем понятия чем «геоданные».

Из курса физики средней школы известно, что пространство и время - это разные категории. Поскольку термин «пространственный» не описывает временные характеристики и не эквивалентен термину «временной», он не может служить описанием временных характеристик. В отличие от этого, геоданные включают три группы «место», «время», «тема».

Поэтому использование термина «геопространственные данные» не допустимо, как эквивалент терминов «геоданные» или «пространственные данные». Однако это имеет место в геоинформатике и в геодезии.

Чемпионом по словообразованию является кафедра «геодезия, геоинформатика и навигация». Там утверждали, что геоинформатики нет, а есть геодезия. Придумали целый ряд новых слов, котрым не смогли придумать дефиниции. Например «кибернетическая цифровая модель». Речь шла о модели поверхности Земли. Откуда в модели рельефа взялась кибернетика, авторы отмалчивались и не отвечали на вопрос более 3 лет. Но потом «забыли» этот термин. Как следствие, диссертационный Совет по геоинформатике при такой кафедре, как выпускающей специалистов высшей квалификации был закрыт.

В геоинформатике и в геодезии говорят о геопорталах, но часто бывает, что это по существу это обычные порталы, которые хранят пространственную информацию.

Некоторые специалисты говорят о геопространстве или о геоинформационном пространстве, но не дают четкое определение, что это такое и как оно соотносится с другими видами пространств. Говорят о геопространственной информации как о тождестве геоинформации.

Некоторые специалисты в области геодезии и геоинформатики уже начинают писать свою математику. Например, вводят термин «метрические графы», но не определяют, что это такое и чем «метрический граф» отличается от «графа в метрической пространстве»?.

В отдельных работах по геоинформатике дают свое толкование термину «базы данных» или термину «метаданные».

Все это примеры научной некорректности, с которыми надо бороться. Но, к сожалению, представители «информатики 1» и «информатики 2» на это не обращают внимание, в то время как, их помощь была бы вполне уместной.

Можно констатировать, что развитие науки геоинформатика породило много спекуляций на термине «гео» и попытках вместо создания новых теорий, создавать новые термины в альтернативу существующим или новые термины, которые не укладываются в существующую в науке (геоинформатике и информатике) систему терминологических отношений. Часто отсутствие научно новизны не только в геоинформатике, но даже в геодезии и в оптике, прикрывают введением нового необоснованного термина, который имеет известный эквивалент или термина который не имеет объяснения.

Объектом изучения геоинформатики или ее доминантой являются пространственные отношения [20], процессы и явления, происходящих на Земле, в околоземном пространстве, под земной поверхностью. В геоинформатике геоданные изначально структурированы. Они содержат три группы и имеют вид

$$GD = \Phi\{(C_1, C_2, \dots, C_n), (Pt_1, Pt_2, \dots, Pt_m), (A_1, A_2, \dots, A_l)\} \quad (1)$$

Здесь  $C_i$  - совокупность координатных (пространственных) параметров ( $i=1..n$ );  $Pt_i$  – совокупность временных параметров ( $i=1..m$ );  $A_i$  - совокупность тематических характеристик ( $i=1..k$ ).

Такая структура данных делает их удобными для моделирования в пространстве и времени. Геоданные преобразуются в *цифровые карты, цифровые модели и тематические модели предметной области*. Затем геоданные преобразуют в *геоинформационные модели* (модели описания) и в *интегрированную информационную основу* (основу обработки геоинформации), в которой содержатся данные *разных предметных областей*

В результате комплексной обработки с использованием интегрированной информационной основы получают специализированные комплексные наборы данных как описание для каждой предметной области. Особенностью является интегрированная информационная основа [21], которая включает данные разных предметных областей. Но при решении практических задач используют те данные, которые необходимы.

Интересно сравнение применения топологии в геоинформатике и информатике. В информатике топология применяется в алгоритмическом аспекте как инструмент анализа информационных потоков (потоков данных)

В геоинформатике топология применяется в алгоритмическом аспекте как инструмент обработки геоинформации и в пространственном аспекте как инструмент пространственного описания геоданных. Это можно рассматривать как развитие информатики.

Сбор данных в «информатике 2» и геоинформатике осуществляется по разному. В информатике данные – это *специализированные* данные одной предметной области, предназначение для компьютерной обработки. Такие данные предназначены для решения специализированных задач только в этой предметной области.

Например, информатика в геодезии предназначена для решения задач в области геодезии с использованием информационных систем и информационных технологий и не решает задачи в области картографии, фотограмметрии, космической съемки, в области кадастра, мониторинга земель и т.д.

Сбор геоданных в геоинформатике осуществляется набором разных технологий: воздушная и наземная фотограмметрия, геодезия, ГНСС, космические методы, картография, геостатистика, статистика и пр. В геоинформатике большое количество разнообразных первичных данных подвергают предобработке. Предобработка включает: унификацию коррекцию и интеграцию данных в единую среду, введение топологии и ассоциативных связей.

Данные геоинформатики, применяемые при решении практических задач – это *интегрированные* данные, предназначенные для использования в разных областях. Например, интегрированные данные в ГИС позволяют решать задачи в области картографии, фотограмметрии, космической съемки, в области кадастра, мониторинга земель и т.д. То есть налицо полная противоположность *информатики в геодезии* (см. выше).

Геоинформатика имеет сходство с «информатикой 2» в части хранения и обработки геоинформации [22]. Поэтому уместно сравнить геоинформационный и информационные подходы.

Информационный и геоинформационный подход включают использование: информационных единиц, (гео) информационных моделей, (гео) информационного мониторинга [23], (гео) информационного моделирования, информационных потоков.

Основой геоинформационного подхода является выделение трех групп геоданных «место» «время» «тема», которое позволяет проводить классификацию различных данных и последующую интеграцию их в единую информационную основу.

Интегрирующей функцией при геоинформационном подходе обладают информационные модели, построенные на основе информационных единиц [23]. Эти модели позволяют создавать информационные ситуации [24] и анализировать информационную позицию [25], Семантическое наполнение моделей осуществляется с применением семантических информационных единиц [12]

Это создает возможность объединять разнородные информационные ресурсы в единую интегрированную информационную основу [21]. Интегрирующая функция дает возможность создавать гипертекстовую структуру данных, входящих в информационную основу. Графические и картографические визуальные модели в геоинформатике отображают обширное информационное пространство. В это пространство входит множество отношений между объектами реального мира и их атрибутами.

Стратификация данных с включением отношений иерархии означает создание иерархической модели, визуально представляемой как совокупность слоев с общей тематикой и признаками. Принципиальным в таком описании является возможность использования «в чистом виде» логических и теоретико-множественных операций с геоданными для получения новых знаний об объектах и явлениях на поверхности Земли.

Выявление пространственных отношений дает возможность находить слабые и сильные, явные и неявные связи между объектами, находящимися в разных точках пространства. Визуальное моделирование является ключевым в представлении, интерпретации и обработке геоданных.

Проанализируем различия между информационным и геоинформационным подходом. Информационный подход направлен на обработку любой информации и решение любых задач, но требует адаптации к предметной области.

Геоинформационный подход направлен на обработку пространственной информации, геоданных и решения задач, связанных с положением размещением и перемещением объектов на земной поверхности. Он направлен на решение задач связанных с возникновением, протеканием и исчезновением различных процессов и явлений на поверхности Земли. Он не требует адаптации, поскольку использует интегрированные данные, пригодны для использования в различных областях без адаптации.

Информационный подход играет роль посредника в обработке исходных данных собираемых пользователем и решения задач поставленным пользователем. Геоинформационный подход играет роль прикладного инструмента при решении задач пользователя.

Информационный подход в большей степени ориентирован на обработку, безотносительно к приложениям. Это определяет его инструментальный характер и позволяет рассматривать как инструмент посредника (программиста).

Геоинформационный подход ориентирован не только на обработку, но и на обобщении и анализ информации с целевым выходом - получения знаний [26] или информации для поддержки принятия решений. Это определяет его интеграционный характер с приложениями и позволяет рассматривать как инструмент предметника пользователя- исследователя процессов и явлений на земной поверхности.

Информационный подход появился раньше и был ориентирован на обработку данных, безотносительно к пространственным отношениям. Исторически геоинформационный подход появился позже, поэтому в нем добавлена специфика, позволяющая находить и использовать пространственные отношения, для решения комплекса задач.

Фактор координатной среды в информационном подходе отсутствует. Фактор координатной среды присутствует и играет в геоинформационном подходе интегрирующую ключевую роль.

Информационный подход направлен на выявление и моделирование связей. Геоинформационный подход направлен на выявление и использование связей и отношений, среди которых ведущую роль играют пространственные [20].

В информационном подходе характерен посреднический аспект между методами обработки и приложениями. Это определяет в нем аспект дифференциации как основной. В геоинформационном подходе характерен интеграционный аспект.

Таким образом, геоинформационный подход имеет свою специфику и может быть рассмотрен как развитие информационного подхода.

**Выводы.** Информатика и геоинформатика успешно развиваются, но и та и другая имеют свои проблемы. В настоящее время предложено создать «информатику 3» или «интегральную информатику». В ее состав предполагается включить [10] теоретическую информатику, социальную информатику, техническую информатику и даже биологическую информатику и физическую информатику. Однако интеграционная основа для такого перечня не определена.

Геоинформатика включает и элементы «информатики 1», использует «информатику 2» и обладает интеграционными возможностями, необходимыми «для информатики 3». Разумеется, нельзя отождествлять, все эти направления. Но, как направление развитие информатики – геоинформатика может быть использована, при условии более тесного сотрудничества представителей всех информатик с геоинформатикой и совместной борьбой с терминологическим мусором в геоинформатике. Основная проблема геоинформатики это разрыв с направлением информатики.

### Список литературы

1. Черный Ю.Ю. Полисемия в науке: когда она вредна? (на примере информатики) // Открытое образование.- М., 2010, N 6, с.97-106
2. С.Е. Shannon, (1948), "A Mathematical Theory of Communication", Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379–423 & 623–656, July & October, 1948
3. Cover T. M., Thomas J. A. Elements of Information Theory. — New York: J. Wiley , Sons, 1991
4. Темников Ф. Е. Информатика // Известия высших учебных заведений. Электротехника. – М., 1963. № 11. С. 1277
5. Михайлов А. И., Черный А. И., Гиляревский Р. С. Основы научной информации. – М.: Наука, 1965. – 655 с.
6. Михайлов А. И., Черный А. И., Гиляревский Р. С. Информатика – новое название теории научной информации // Научно-техническая информация. – М., 1966. № 12. С. 35–39.
7. Михайлов А. И., Черный А. И., Гиляревский Р. С. Основы информатики. – М.: Наука, 1968. – 756 с.
8. Бауэр Ф. Л., Гооз Г. Информатика. Вводный курс. – М.: Мир, 1976. – 484 с.
9. Юзвишин И.И. Информациология или закономерности информационных процессов.- Высшая Школа. М. 2001.
10. Колин К.К. Становление информатики как фундаментальной науки и комплексной научной проблемы // Системы и средства информатики. Специальный выпуск. Научно-методологические проблемы информатики./ под ред. К.К. Колина. – М.: ИПИ РАН, 2006, с.7-58
11. Floridi L., Semantic Conceptions of Information First published Wed Oct 5, 2005; substantive revision Fri Jan 28, 2011 <http://plato.stanford.edu/entries/information-semantic>
12. V. Ya. Tsvetkov. Semantic Information Units as L. Floridi’s Ideas Development // European Researcher, 2012, Vol.(25), № 7, p.1036- 1041
13. Хлебников . Г.В. Философия Лучано Флориди//Доклад на заседании семинара “Методологические проблемы наук об информации”.- М: ИНИОН, 2011
14. Цветков В.Я. Международная конференция «Образование в области геодезии, кадастра и землеустройства: тенденции глобализации и конвергенции»// Инженерные изыскания. -2012. - № 11. - с.12-14
15. Benjamin Kuipers. Modeling Spatial Knowledge (1978) // Cognitive Science - №2. - p. 129-153.
16. Иванников А.Д., Кулагин В.П., Тихонов А.Н. . Цветков В.Я. Прикладная геоинформатика . - М.: МаксПресс 2005 -360 с
17. Савиных В. П., Цветков В. Я., Геоинформатика как система наук // Геодезия и картография. – 2013. - №4. С 52-57

18. Цветков В.Я. Модель геоданных для управления транспортом //Успехи современного естествознания. –2009. – №4. – с. 50-51.
19. Майоров А.А. Современное состояние геоинформатики // Инженерные изыскания.- 2012. - № 7. - С. 12-15.
20. Цветков В.Я. Пространственные отношения в геоинформатике// Международный научно-технический и производственный журнал «Науки о Земле». Выпуск 01-2012.- с.59-61
21. Цветков В.Я. Создание интегрированной информационной основы ГИС// Геодезия и аэрофотосъемка, 2000, №4. с.150-154.
22. Кулагин В.П., Цветков В.Я. Геоинформационные и информационные технологии // Геодезия и картография, 2002, №3. С.41- 43
23. Цветков В. Я. Информационные единицы сообщений // Фундаментальные исследования. – 2007. - №12. - с.123 – 124
24. Соловьев И.В. Применение модели информационной ситуации в геоинформатике // Науки о Земле. 2012. № 01. С. 54-58
25. V. Ya. Tsvetkov. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European Researcher, 2012, Vol.(36), № 12-1, p.2166- 2170.
26. Hill Linda L. Georeferencing: The Geographic Associations of Information – MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England- 2009, - 272 p.