Московский Государственный Университет геодезии Геодезии и Картографии (МИИГАиК)

“ГИС с открытым ПО”

Выполнил студент
ФПКиФ ИСИиТ IV-1с
Барбасов Вячеслав

Москва 2012г

Студент ФПКиФ 4курса:

Барбасов В. К.

Научный руководитель:

проф. Гречищев.

E-mail: krechet_kopter@yahoo.com *тел.:* ***+7 (909) 680-55-68***

История развития открытого ПО ГИС начинается с конца 70-х, начала 80-х годов 20 века, и связана с созданием в 1978 году по инициативе Службы охраны рыбных ресурсов и диких животных США открытой векторной ГИС MOSS (Map Overlay and Statistical System), появление которой является одним из ключевых событий, определивших дальнейшее направление развития геоинформационных систем.

Несмотря на то, что MOSS появилась первой, большую известность и широкое распространение получила другая ГИС - GRASS (Geographic Resources Analysis Support System), возникшая как альтернатива коммерческому продукту ARC/INFO компании ESRI. Разработка GRASS началась в 1982 году военными США . Однако официально статус открытой ГИС GRASS получила спустя 17 лет в 1999 году. В настоящее время GRASS имеет большое количество пользователей и независимых разработчиков и часто встречается в академической среде

Основные особенности открытого ПО согласно определению включают свободное распространение, доступный исходный код, разрешение на модификацию этого исходного кода

В истории развития геоинформационных систем можно выделить четыре периода (Таблица.1)

Пионерный период поздние 1950-е - ранние 1970-е гг.	Исследование принципиальных возможностей, пограничных областей знаний и технологий, наработка эмпирического опыта, первые крупные проекты и теоретические работы
Период государственных инициатив ранние 1970-е - ранние 1980-е гг.	Развитие крупных геоинформационных проектов поддерживаемых государством, формирование государственных институтов в области ГИС, снижение роли и влияния отдельных исследователей и небольших групп
Период коммерческого развития ранние 1980-е - настоящее время	Широкий рынок разнообразных программных средств, развитие настольных ГИС, расширение области их применения за счет интеграции с базами непространственных данных, появление сетевых приложений, появление значительного числа непрофессиональных пользователей, системы, поддерживающие индивидуальные наборы данных на отдельных компьютерах, открывают путь системам, поддерживающим корпоративные и распределенные базы геоданных
Пользовательский период поздние 1980-е - настоящее время	Повышенная конкуренция среди коммерческих производителей геоинформационных технологий услуг дает преимущества пользователям ГИС, доступность и "открытость" программных средств позволяет использовать и даже модифицировать программы, появление пользовательских "клубов", телеконференций, территориально разобщенных, но связанных единой тематикой пользовательских групп, возросшая потребность в геоданных, начало формирования мировой

Открытое ПО ГИС проходит этап интенсивного развития, особенно в последние 3-4 года. Перечень FreeGIS.org на настоящий момент насчитывает более 350 открытых программных пакетов ГИС различного типа.

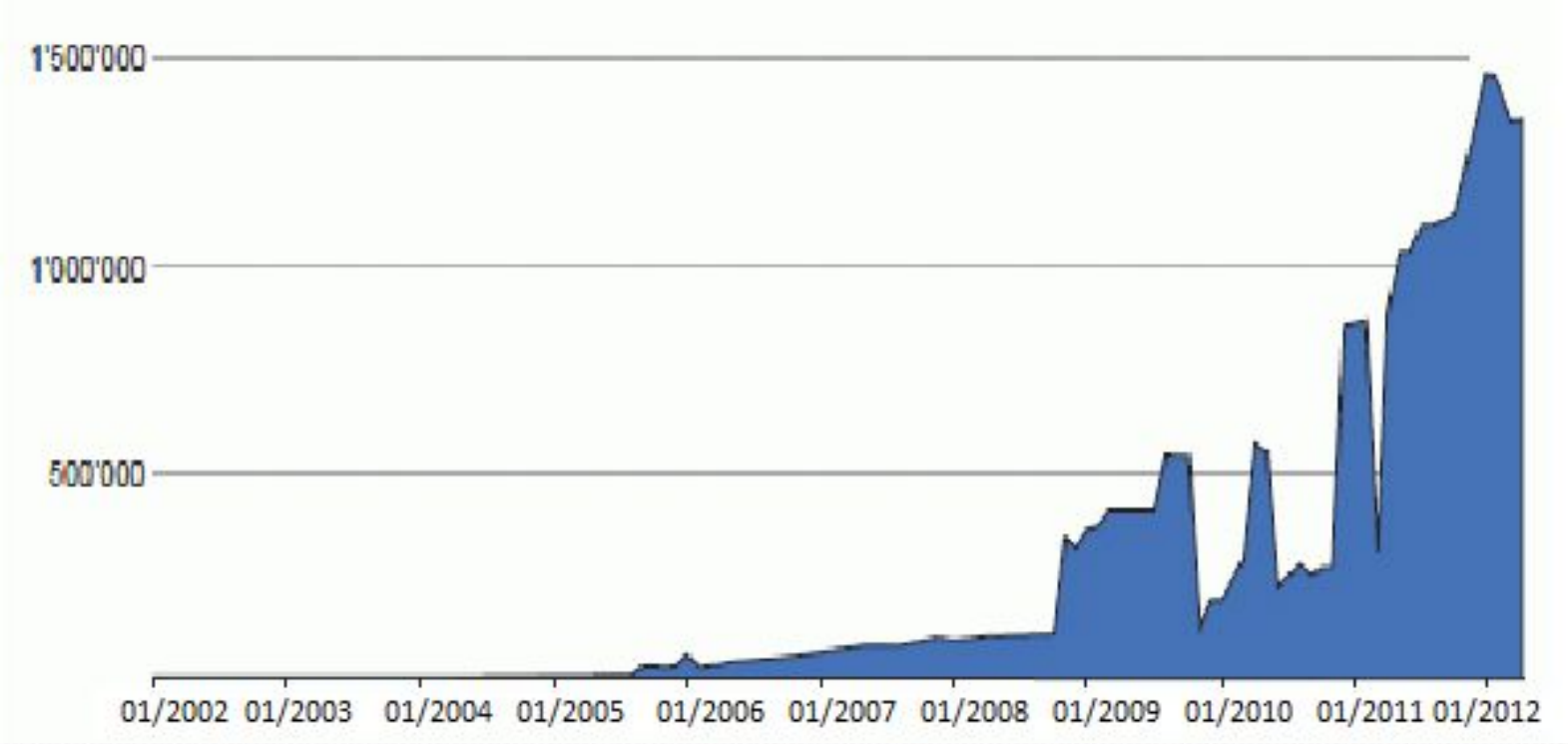


Рисунок 1. Динамика роста кода программной базы настольной ГИС - QGIS

Разработка QGIS началась в 2002 году группой энтузиастов. Целью разработки было создание простого в использовании и быстрого просмотрщика географических данных для операционных систем семейства Linux. Интерфейс пользователя Quantum GIS представлен на **Рисунке 2.**

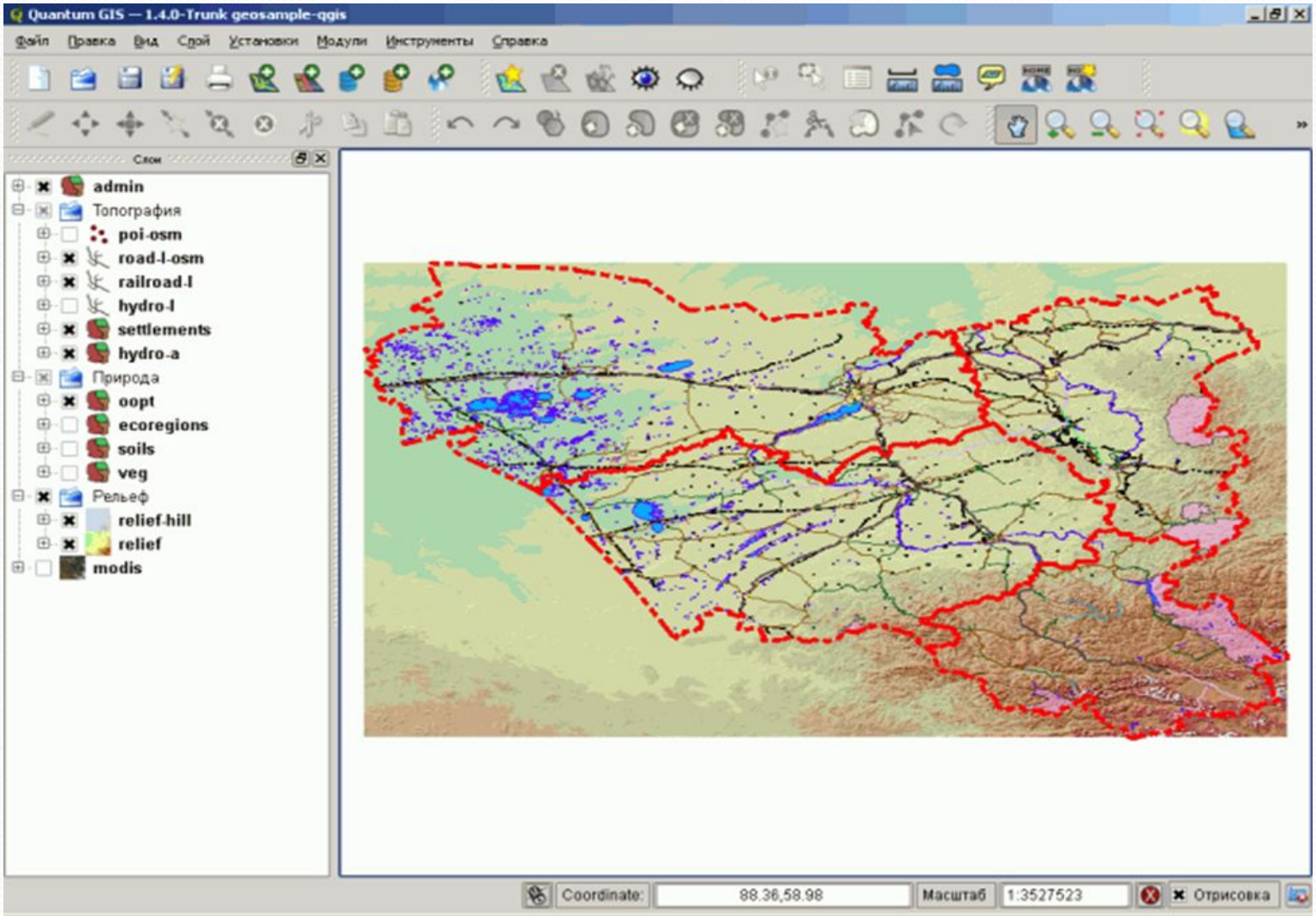


Рисунок 2. Пользовательский интерфейс Quantum GIS

Существующее ПО ГИС можно условно поделить на 3 класса: это веб ГИС, настольные ГИС и пространственные базы данных. В таблице 2 представлены типовые стеки открытого ПО для веб и настольных ГИС.

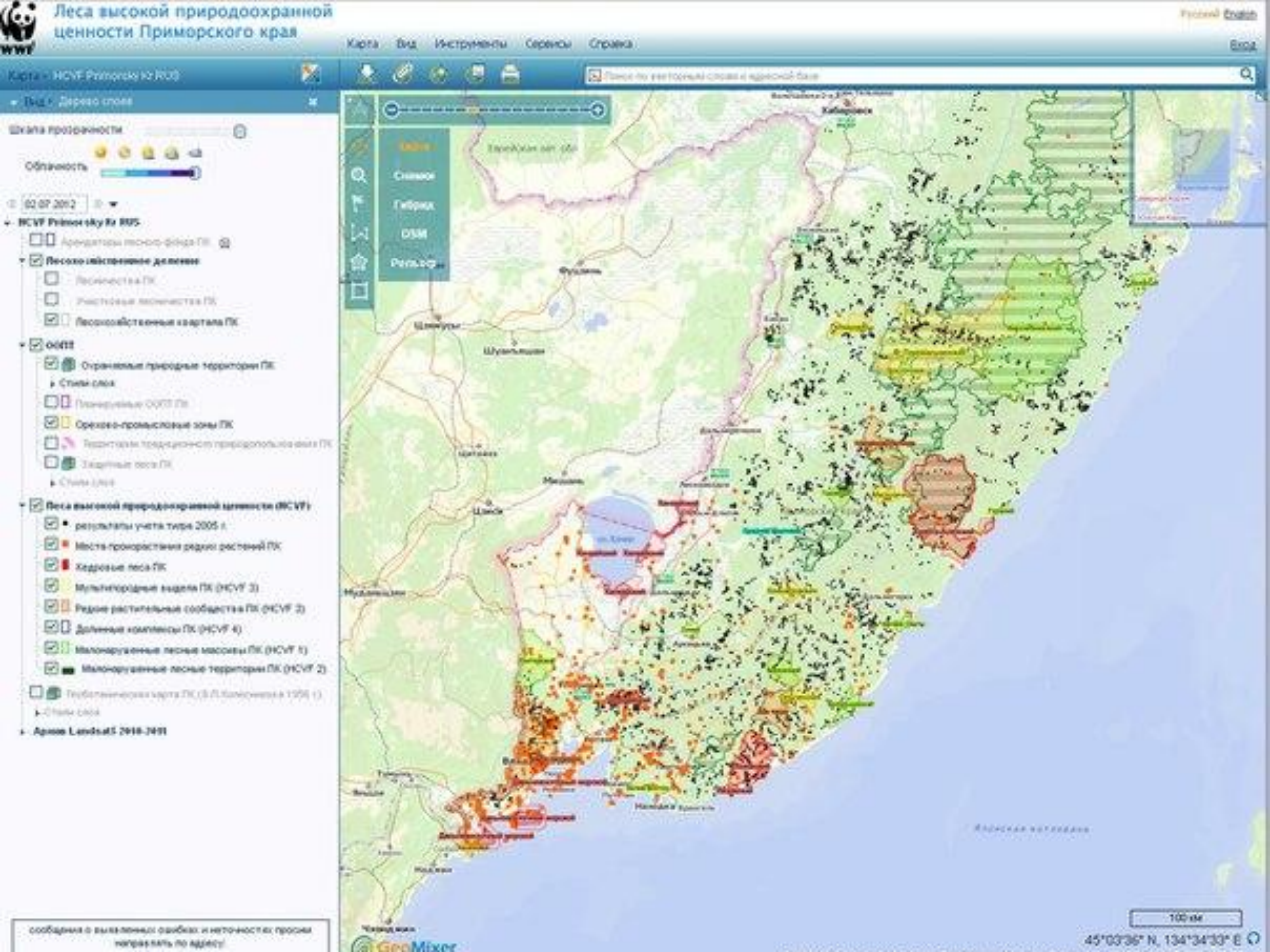
Тип ПО	**Представители**	**Группа**
Приложения	QGIS, GRASS, OSSIM, uDig, MapWindow GIS	Пользовательский интерфейс
Среда разработки	Eclipse, QT, OpenGL, SharpDevelop	
Высокоуровневые утилиты	GeoTools, PostGIS, MapWindow GIS ActiveX	Хранение данных
Высокоуровневые скриптовые языки программирования	Python, Perl, R	Обработка данных
Низкоуровневые утилиты	Shapelib, JTS/GEOS, GDAL/OGR, GMT	
Низкоуровневые языки программирования	C, C++, Java, Fortran, C#, VB.NET	Системное ПО
Операционная система	Linux, Microsoft Windows	

Таблица 2.1 Инструментальные слои открытых настольных платформ

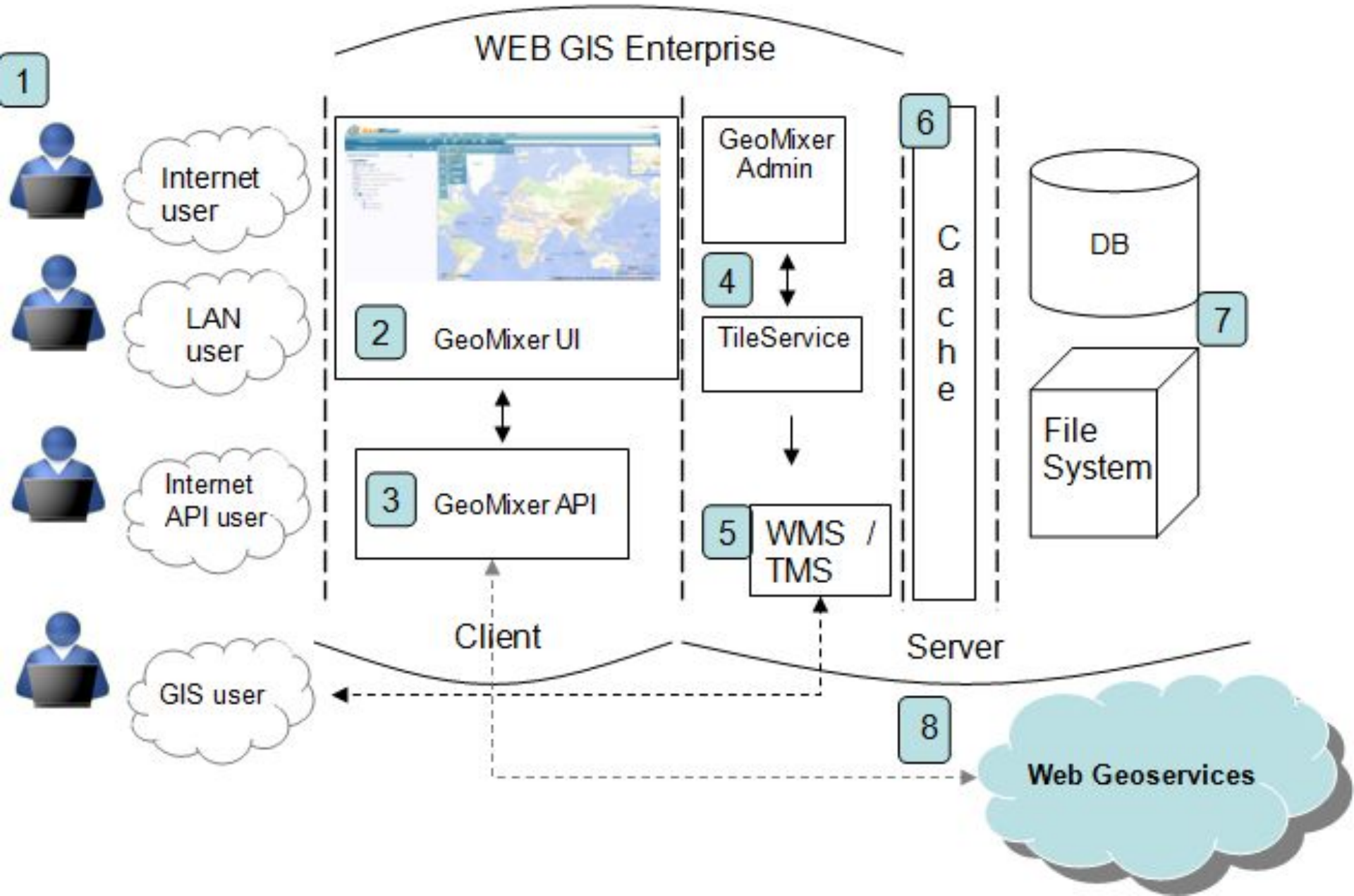
Тип ПО	Представители	Группа
Браузер	Firefox, Safari	Пользовательский интерфейс
Клиентский скриптинг	JavaScript, Java, Perl, Python	
Серверный скриптинг	PHP, Perl, Python	Хранение данных
Высокоуровневые утилиты	UMN MapServer, GeoServer	
Высокоуровневые скриптовые языки программирования	PHP, Perl, Python	Обработка данных
Низкоуровневые утилиты	Shapelib, JTS/GEOS, GDAL/OGR, GMT, PostGIS	
Низкоуровневые языки программирования	C, C++, Java, Fortran	Системное ПО
Операционная система	Linux, Microsoft Windows	

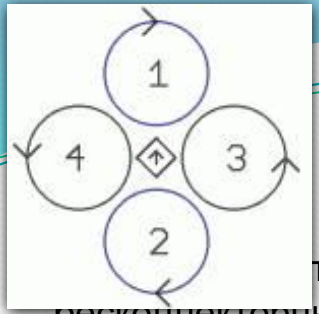
Таблица 2.2 Инструментальные слои открытых веб платформ.

Карта
Погода
Снимки
Ветер
Гибрид
OSM
Москва
2000 км


Леса высокой природоохранной ценности Приморского края
Русский English
Карта Вид Инструменты Сервисы Справка
Вход
Шкала прозрачности
Облачность
02.07.2012
Снимки
Гибрид
OSM
Рельеф
Охраняемые природные территории ПК
Стили слоя
Орехово-промысловые зоны ПК
результаты учета тигра 2005 г.
Места произрастания редких растений ПК
Кедровые леса ПК
Мультипородные выдела ПК (HCVF 3)
Редкие растительные сообщества ПК (HCVF 3)
Долинные комплексы ПК (HCVF 4)
Малонарушенные лесные массивы ПК (HCVF 1)
Малонарушенные лесные территории ПК (HCVF 2)
100 км
45°03'36" N, 134°34'33" E
GeoMixer
сообщения о выявленных ошибках и неточностях просим направлять по адресу:

ГеоМиксер


WEB GIS Enterprise
1
Internet user
LAN user
Internet API user
GIS user
2
GeoMixer UI
3
GeoMixer API
Client
GeoMixer Admin
4
TileService
5
WMS / TMS
6
Cache
Server
DB
7
File System
8
Web Geoservices



БПЛА вертолетного типа “мультикоптер”

представляет собой радиоуправляемую
тформу на которой установлено от 3 - 16
бесколлекторных двигателей с пропеллерами. В полете платформа занимает горизонтальное положение относительно поверхности земли, может зависать над определенным местом, перемещаться влево, вправо, вперед, назад, вверх и вниз. В настоящее время, благодаря разработанному дополнительному оборудованию аппарат имеет возможность осуществлять фактически полуавтономные и автоматические полеты.

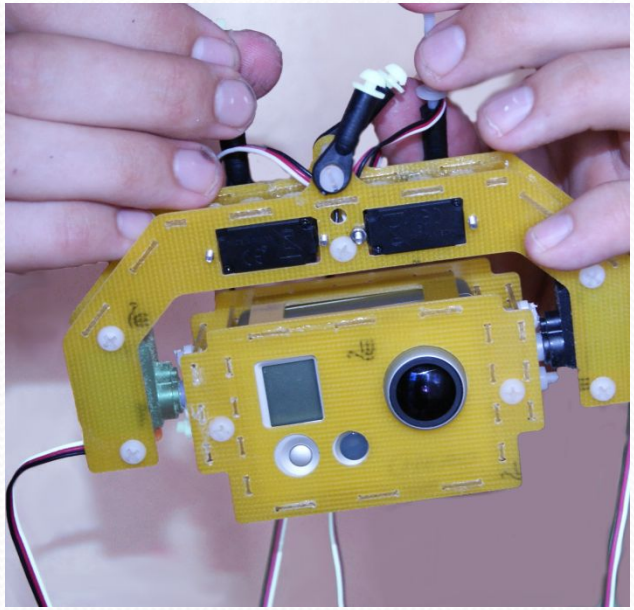
Мультироторный БПЛА вертолетного типа разработанный в СКБ МИИГАиК «Кречет», – топокоптер «Дредноут». Аппарат может быть использован для получения снимков, пригодных для создания и обновления карт и планов местности, формирования цифровых моделей местности, 3D-моделей зданий и объектов, тепловизионных карт, проведения панорамной съемки, а также в интересах мониторинга развития чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера.

работе

Подвес топокоптера с фотокамерой

К полезной нагрузке для задач БПЛА могут относится:

- цифровая фотокамера (видеокамера)
-тепловизор
-ИК-камера
- радиолакационное обурудование (эхолот)
- счетчик Гейгера



Блок-схема передачи данных от Мультироторного БПЛА «Дредноут» в базу данных ГИС и конечному пользователю.

Выводы:

- Малые БПЛА могут использоваться в рамках проекта ГИОК ДЗЧС для следующих целей:
- – сбор информации для радиометрической калибровки данных дистанционного зондирования;
- – оперативное обновление баз пространственных данных ГИОК ДЗЧС;
- – прием и передача информации чрезвычайного характера с помощью мобильных платформ, когда традиционные коммуникационные каналы повреждены или не функционируют в нормальном режиме;
- – съемка в разных спектральных диапазонах зон протекания ЧС с высоким разрешением.

Модель ориентированности на инновации реализуется в условиях, когда на рынке появляется новый продукт у которого нет прямого конкурента в коммерческом секторе. В этом случае также выпуск его под открытой лицензией имеет ряд преимуществ (пример GRASS)

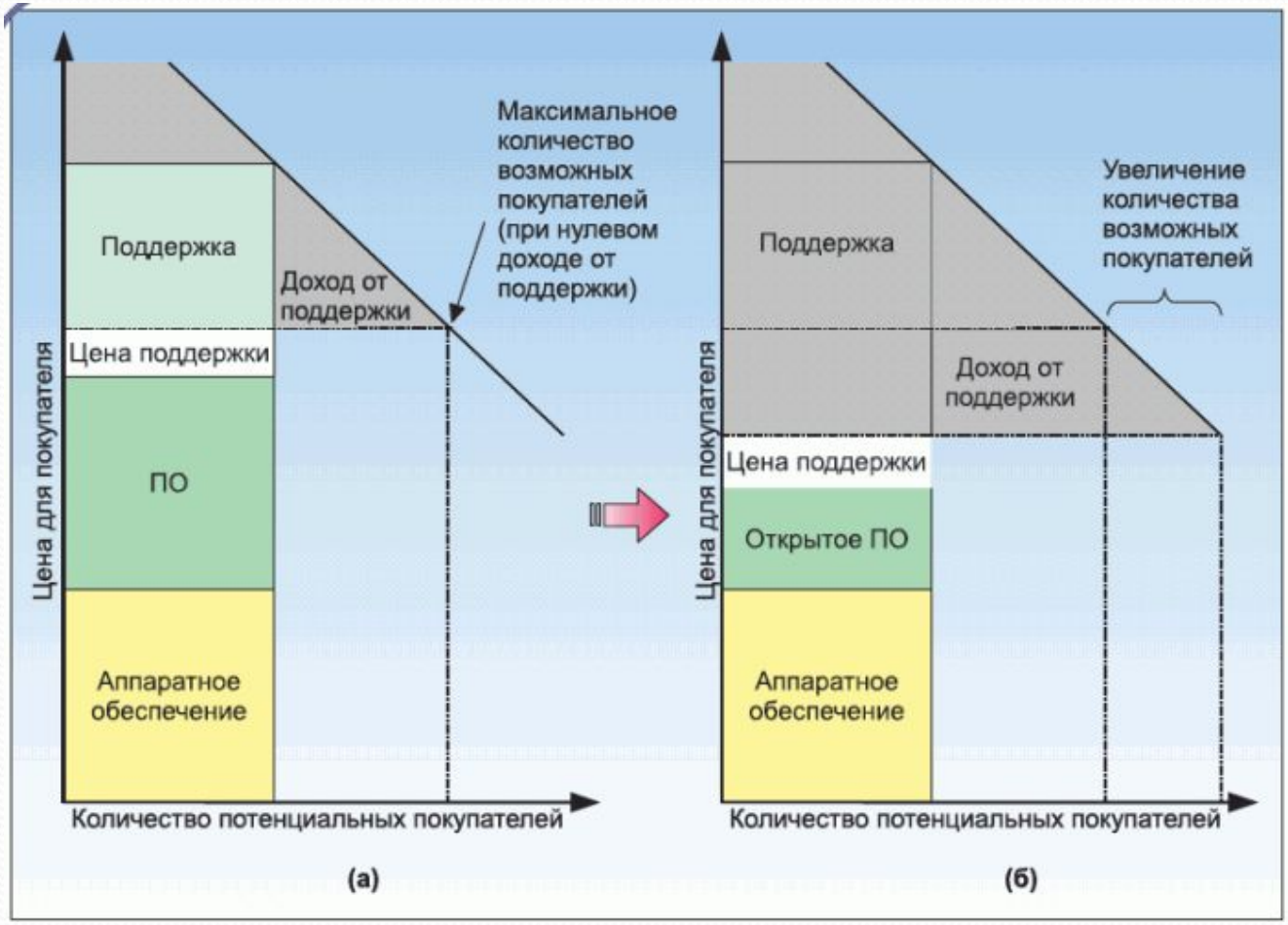


Рисунок 3. Границы сбыта и количество потенциальных покупателей в случае использования (а) — проприетарного ПО, (б) — открытого ПО

Открытые пользовательские ГИС находятся на стадии взросления, но безусловно заслуживают внимания и учёта в долгосрочном планировании, гарантируя существенную экономию на лицензиях, готовность к инновациям и эффективность разработки за счет использования готового программного кода

Структурно ГИС можно разделить на клиентскую и серверную части

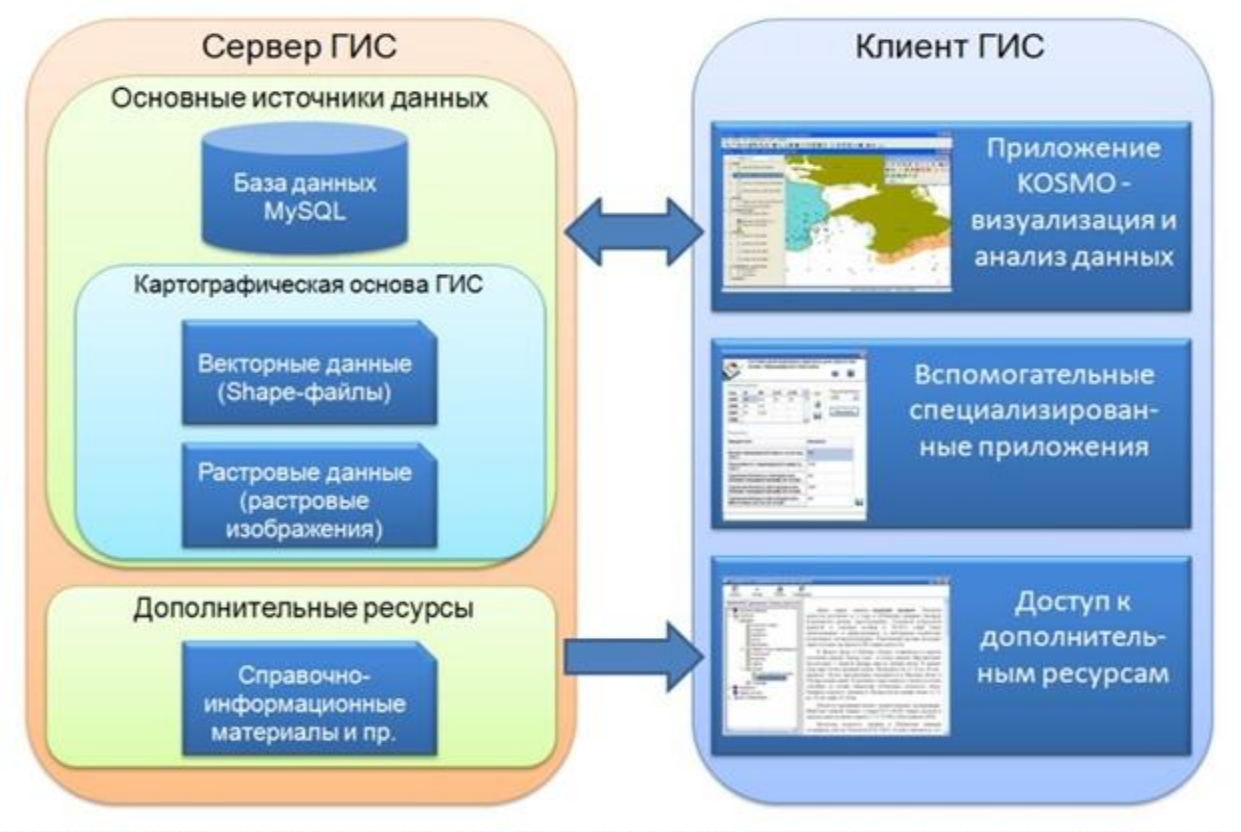


Рис.4

Спасибо за внимание

В таблице представлены тактико-технические характеристики самых популярных у нас и за рубежом мультироторных БПЛА для нужд мониторинга окружающей среды: аппарат “Dragnflyer X8” принятый на вооружение силовыми структурами США, и Аппарат “ZALA 421-21” принятый на вооружение силовых структур РФ. Топокоптер «Дредноут» и мультиротор 2ой версии разработанный в прошлом году в МИИГАиКе. (табл 1)

Характеристика	Dragnflyer X8	ZALA 421-21	Топокоптер Кречет “Дредноут”	Мультиротор 2 версия
Рабочий размер, мм	87x87x32	560x160x120	1100×1100×450	720×720×300
Транспортировочный размер, мм×мм×мм	36x70x26	560x160x120	1100×1100×250	720×170×150
Скорость горизонталь-ного полета, км/ч	0÷50	0÷40	0÷50	0÷45
Рабочая высота полёта над уровнем земли, м		10÷350	5÷1000	5÷500
Воздушный потолок, км	2,5	2,5	2,5	2,5
Продолжительность полета, мин.	до 20	до 30	до 20	до 20
Максимальный взлетный вес, кг	2,7		10	2,7
Максимальная масса полезной нагрузки, кг	0,8		6	0,8
Взлетная масса, кг	1,7	1,5	4	1,7
Диапазон рабочих температур, °С	-25 ÷ +50	-20°С...+40°С	-25 ÷ +50	-25 ÷ +50
Скорость ветра на старте, не более, м/с			10	7
Скорость ветра на высоте , не более, м/с			12	9
Размер посадочной площадки, не менее, м×м	2×2	На руки	3×3	2×2
Обслуживающий персонал, чел.	1-2	1-2	2	1-2
Двигательная установка электромотор, шт.	8	6	8	6
Дополнительная курсовая камера (разрешение) (Управление по осям)	Нет	Да, (640x512), (1 ось)	Да, (752x582), (2 оси)	нет
Складной	Да	нет	нет	да
Основанная область применения	Мониторинг, силовые структуры	Мониторинг, силовые структуры	Картография, Мониторинг	Мониторинг

- Безусловно самым привлекательным параметром открытого программного обеспечения ГИС является цена лицензии, как правило отсутствующая. Редким примером исключения является например расширение ZigGIS, позволяющее работать с базами данных PostGIS в ArcGIS Desktop. Исходный код этого ПО распространяется свободно для персонального использования и обучения, ПО готовое к использованию и коммерческое использование требует покупки лицензии.

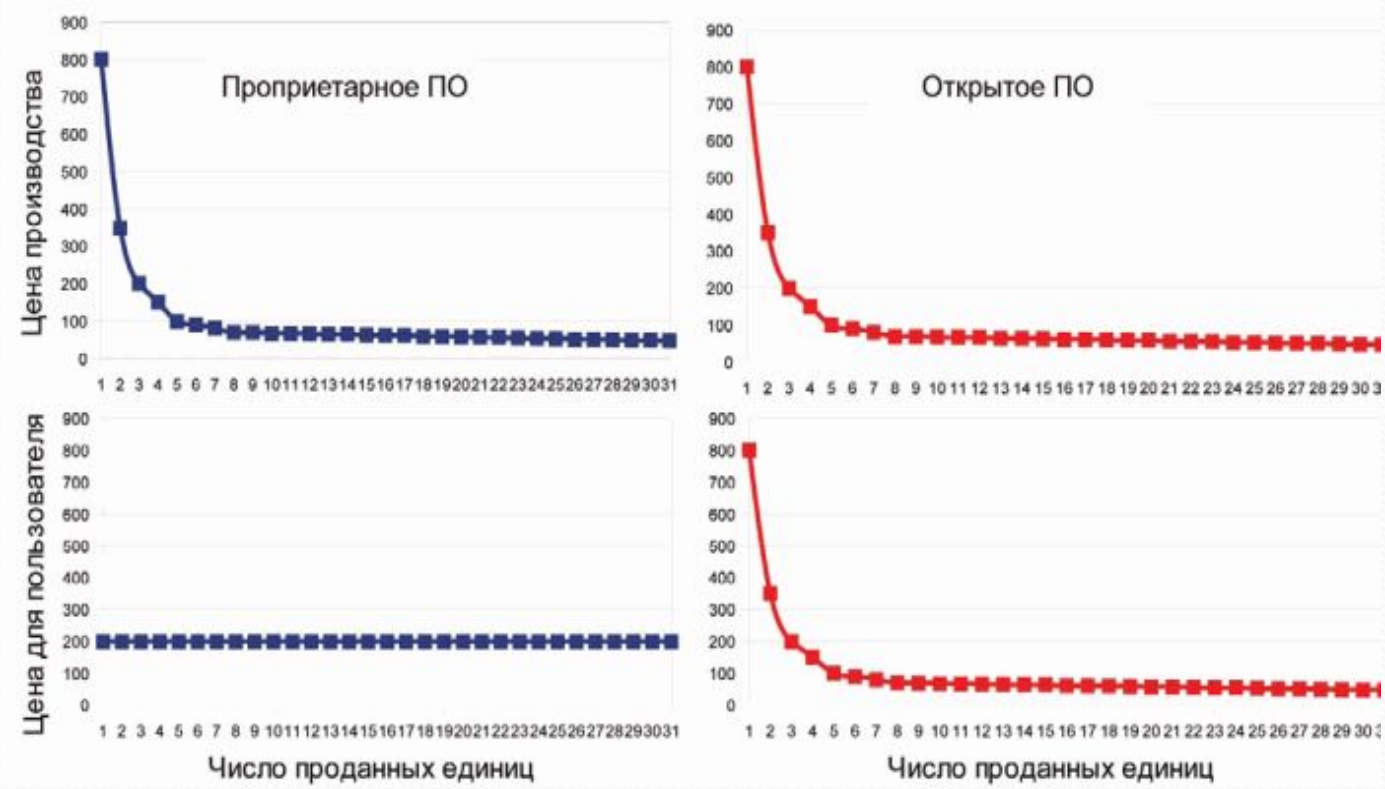
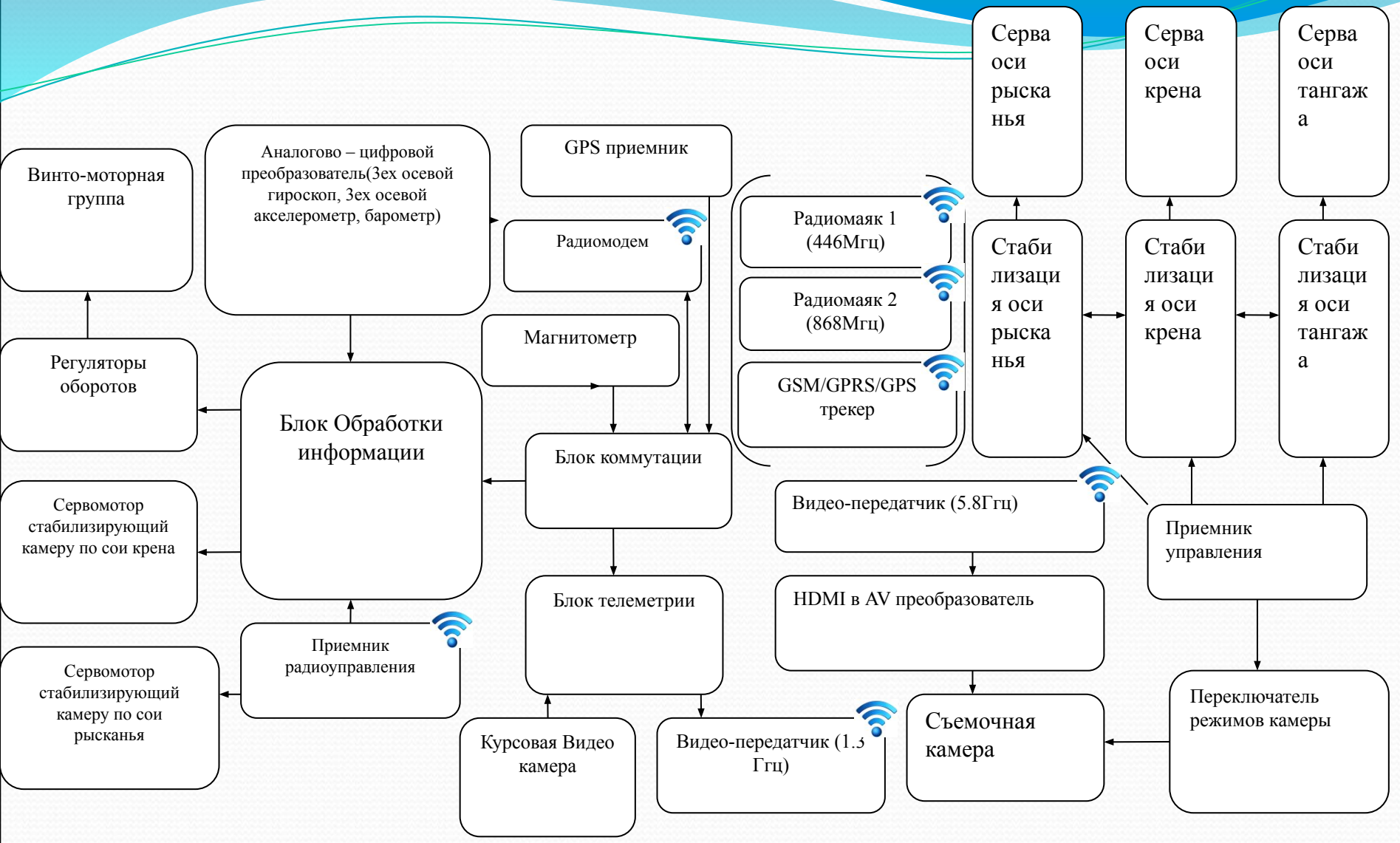


Рисунок 4. Концептуальное сравнение процесса формирование цены продукта для пользователя и производителя

Уровень поддержки	**Базовый**	**Профессиональный**	**Промышленный**
Цена	$12 000	$30 000	$70 000
Исправление ошибок	Не ограничено	Не ограничено	Не ограничено
Сервисные функции	Нет	Обновление, Тренинги, Установка, Конфигурирование, Разработка	Не ограничено
Время ответа	1 день	1 день	4 часа
Консультации по Email	Не ограничено	Не ограничено	Не ограничено
Консультации по телефону	Нет	Есть	Есть
Время работы	Рабочие часы	Рабочие часы	24/7

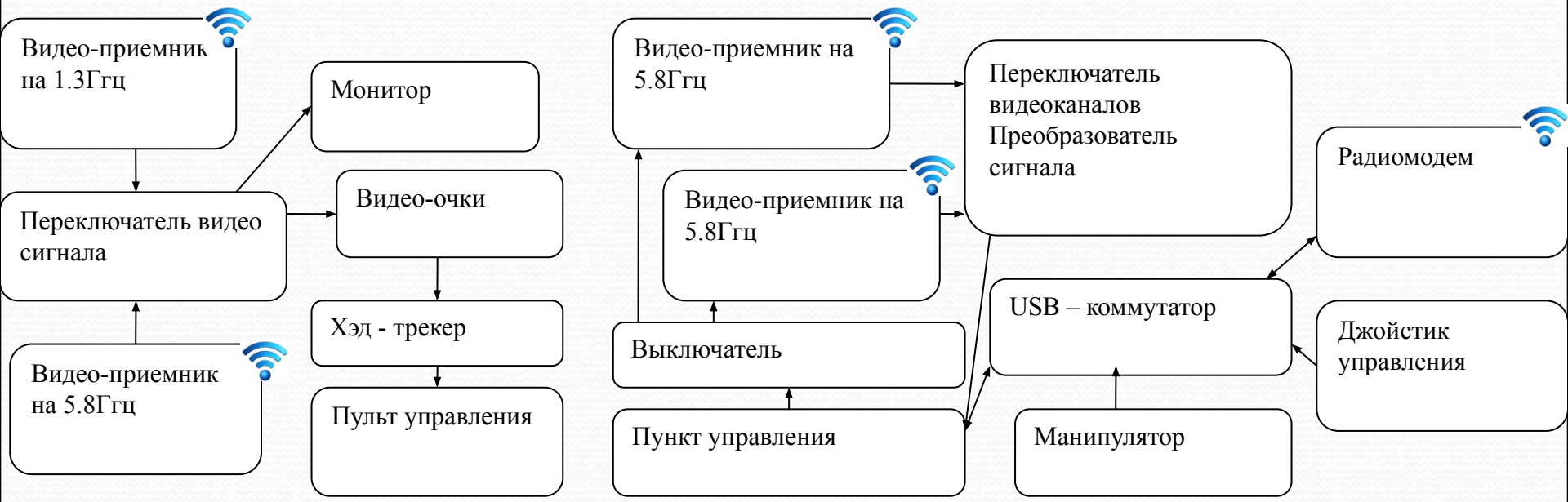
Таблица 3. Сравнение программ поддержки открытого ПО ГИС компании OpenGeo



Функциональная схема аппарата с подвесом

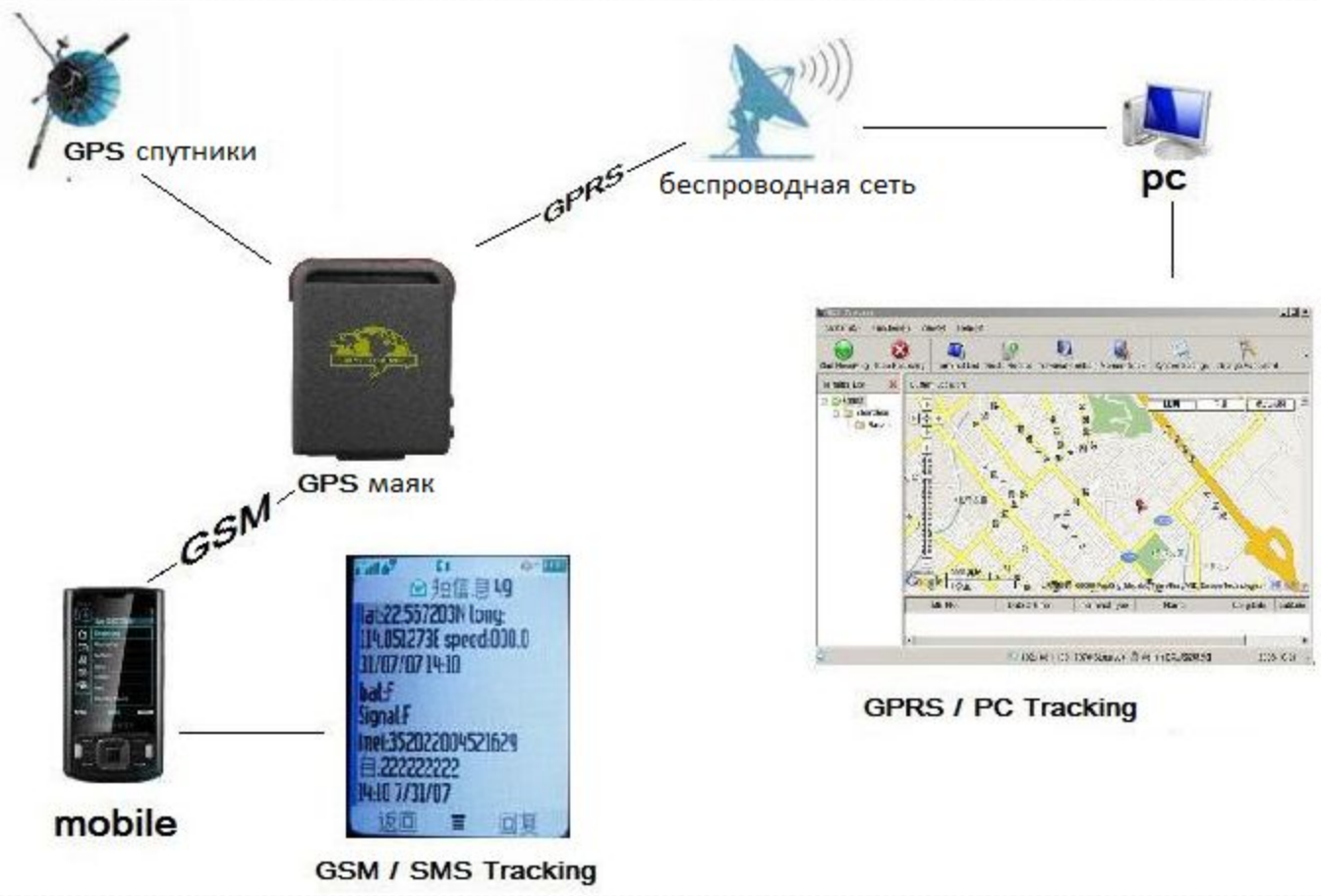
Таблица 6. Сравнение основных открытых пользовательских ГИС в части функциональности по созданию простых проектов

		Открытые									
		GRASS 6.4.0	QGIS 1.4	UdIg 1.1	gvSIG 1.8	SAGA 2.0.4	MapWindow 4.7	ILWIS 3.4	open-dragon	ldipinter2.plan	GeoMixer
Лицензия		GPL	GPL	LGPL	GPL	MPL	GPL	GPL			
Чтение векторных данных	SHP GML DXF	+ + +	+ + +	+ + -	+ + +	+ - +	+ - +	+ - +	+ + +		+
Запись векторных данных	SHP GML DXF	+ + +	+ + -	+ + -	+ + +	+ - -	+ - -	+ - +	+ + +		+ + +
Чтение растровых данных	JPEG GeoTIFF ECW Arc/info GRID	+ + + +	+ + - +	+ + - -	+ + + -	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ +		+ + + +
Запись растровых данных	JPEG GeoTiff ECW Arc/Info GRID	+ + + -	+ + + -	+ + - -	+ + - -	+ + + -	+ + - -	+ + - -	+ +		+ +
Базы данных Ч=Чтение З=запись	PostGIS ArcSDE Oracle	З+Ч - Ч	З+Ч - -	З+Ч З+Ч З+Ч	З+Ч З+Ч З+Ч	- - -	З+Ч - -	- - -			
Поддержка стандартов OGC		WMS, WFS, SFS, GML	WMS, WFS, WFS-T, SFS, GML	WMS, WFS, WCS, CSW, WFS-G	WMS, WFS, WCS	WMS, WFS	WFS, WCS	WMS, WFS, SFS, GML			
Рускоязычный интерфейс		+	+	-	+	-	-	-	-	-	+
Рускоязычная документация		+	-	-	+	-	-	-	-	-	+
Client-server											+
Функции обработки АКИ											+



- Функциональная схема наземной станции управления

GSM/GPRS/GPS трекер

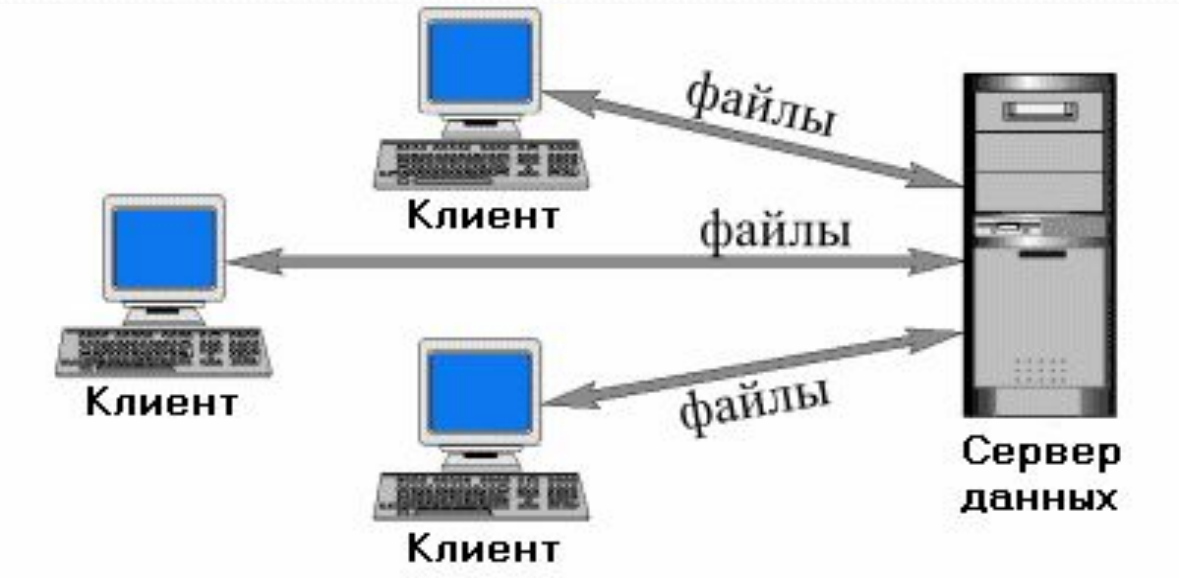


Наиболее крупные проекты привлекают большое количество разработчиков и вложения в разработку достаточно серьезны (Таблица 1). Сам факт открытого предоставления подобной информации является показательным для открытого ПО и невозможен в случае проприетарного.

Проект	Строк кода, тыс. (прирост)	Разработчиков, чел.	Затраты, чел./год	Оценка затрат, тыс. $USD
GRASS GIS	737 (42%)	62	200	11000
gvSIG	2162 (20%)	62	609	33495
Quantum GIS	440 (227%)	40	114	6270
GDAL	1035 (67%)	29	337	18535

Таблица 1. Характеристики программной базы и оценки затрат некоторых открытых ГИС (прирост за последний год, без учета документации и переводов, оценка затрат в расчете 55000 USD/год на разработчика). На основе: OSGeo

- Наиболее важное и принципиальное различие всех БД - в способах организации доступа к информации в БД в условиях работы в корпоративной сети. С этой точки зрения все базы данных можно разделить на два больших класса:
- **БД, работающие по технологии ФАЙЛ-СЕРВЕР:**



Обработка запроса одного пользователя:
- Обращение к БД (запрос)
- Перекачка данных с блокировкой доступа других пользователей
- Обработка данных на компьютере пользователя

БД, работающие по технологии КЛИЕНТ-СЕРВЕР:

Обработка запроса одного пользователя:
- Обращение к БД (SQL-запрос)
- Передача ответа - результата обработки

Российский рынок программного обеспечения геоинформационных систем

AutoCAD	14%
PC Arc/Info	9%
GeoDraw/GeoGraph	9%
MapInfo	5%
ГИС-ПАРК	3%
Procart	3%
GeoCad	2%
Инфосо	2%
WS Arc/Info	2%
ArcCAD	2%
Синтекс/Три	2%
MGE	2%
ATE AutoCAD	1%
Другие	44%

Инструментальные ГИС: распределение по числу инсталляций.

Несмотря

PC ArcViewer	41%
VistaMap	15%
WS ArcView	12%
WinMap	10%
Spans Map	10%
Другие	12%

Рис.2. ГИС-вьюверы: распределение по числу инсталляций.

Класс/Функции	Ввод атрибутивных данных	Ввод цифровой основы	Создание баз данных всех типов	Пространствен-ный информа-ционный вопрос	Пространствен-ный анализ и моделирова-ние
Инструментальные ГИС	Да	Да	Да	Да	Да
ГИС-вьюверы	Ограничен	Ограничен	Нет	Да	Нет
Справочные картографические системы	Ограничен	Нет	Нет	Да	Нет
Векторизаторы картографических изображений	Ограничен	Да	Ограничено	Нет	Нет
Средства пространственного моделирования	Да	Нет	Ограничено	Нет	Да
Средство обработки данных	Ограничен	Да	Ограничено	Да	Ограничено

Рис. 3. Классы и функции геоинформационного программного обеспечения.