

Рынок данных ДЗЗ в мире

Прогноз развития рынка данных дистанционного зондирования на десятилетие

В августе 1999 г. агентство NASA и ASPRS договорились о проведении совместного изучения рынка дистанционного зондирования и пространственных данных в США. Конечной целью проекта является составление долгосрочного прогноза развития индустрии данных ДЗЗ. В 2002 г. к проекту подключилось агентство NOAA



Сведения, содержащиеся в данной статье, предназначены для открытой публикации и основаны на современной, доступной авторам информации. Ничто в ее содержании не может рассматриваться как профессиональная рекомендация, никакие данные, приведенные в ней, не являются окончательными или всеобъемлющими по обсуждаемым проблемам. Ни Американское общество фотограмметрии и дистанционного зондирования (ASPRS), ни спонсоры проекта, ни авторы данной статьи не гарантируют полной достоверности информации, содержащейся в ней. Группа экспертов ASPRS, спонсоры проекта и авторы данной статьи не несут ответственности за сведения, которые в ней приведены.

Полная информация о настоящем проекте приведена на сайте <http://www.asprs.org/asprs/news/forecast.html>.



Ч. Монделло, Дж. Ф. Хепнер, Р.А. Вильямсон (Американское общество фотограмметрии и дистанционного зондирования)

Общие сведения о совместном проекте NOAA, NASA и ASPRS по прогнозу рынка данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)

В августе 1999 г. агентство NASA и ASPRS договорились о проведении совместного изучения рынка дистанционного зондирования

и пространственных данных в США. Конечной целью проекта является составление долгосрочного прогноза развития индустрии данных ДЗЗ. В 2002 г. к проекту подключилось агентство NOAA, которое предоставило свои данные о деятельности и потребностях в данных ДЗЗ государственных организаций и частных фирм.

В США число занятых в секторе получения и использования данных ДЗЗ и пространственных данных составляет 175 тыс. человек, которые работают на предприятиях (коммерческих и некоммерческих), в государственных агентствах и академических учреждениях, специализирующихся в области сбора пространственных данных, их обработки, распространения и разработки приложений прежде всего для гражданского применения. Это весьма быстро растущий сегмент гораздо более обширного рынка индустрии информационных технологий.

Последние достижения в этой области значительно облегчают применение данных ДЗЗ для различных целей, как научных, так и многочисленных прикладных. До проведения данного обследования рынка данных ДЗЗ сколько-нибудь достоверных сведений о состоянии этого рынка и прогнозов его развития просто не существовало. Данная статья представляет собой попытку анализа рынка данных ДЗЗ и составления прогноза его динамики. В ее создании приняли участие опытные эксперты ASPRS, NASA, NOAA и USGS, которые продолжают свою

работу для уточнения этого прогноза и определения ключевых факторов, которые определяют динамику развития рынка данных ДЗЗ. В статье учтены исторические, технические и политические аспекты, которые принимались во внимание при выполнении первых трех стадий данного проекта. В ней обобщена методология прогнозирования, проанализированы результаты ее применения и выполнена оценка их важности для дальнейшего планирования компаниями и государственными агентствами своей стратегии.

Составление прогноза проводилось в три стадии. На стадии I, которая была завершена в декабре 2000 г., был проведен анализ индустрии данных ДЗЗ. На его основе были определены базовые тенденции этого рынка и выработан первоначальный прогноз.

Стадия II, завершенная в 2002 г., была направлена на идентификацию конечных пользователей данных ДЗЗ и ГИС, а также на оценку их потребностей. Стадия III нацелена на проверку достоверности результатов, полученных на стадиях I и II. Кроме того, на этом этапе была обновлена оценка технологий и рынка с учетом факторов, связанных с последствиями террористических актов 11 сентября 2001 г. На последующих стадиях основные усилия будут сконцентрированы на составлении скорректированного рыночного прогноза и прогноза стандартизации геопространственных методов.



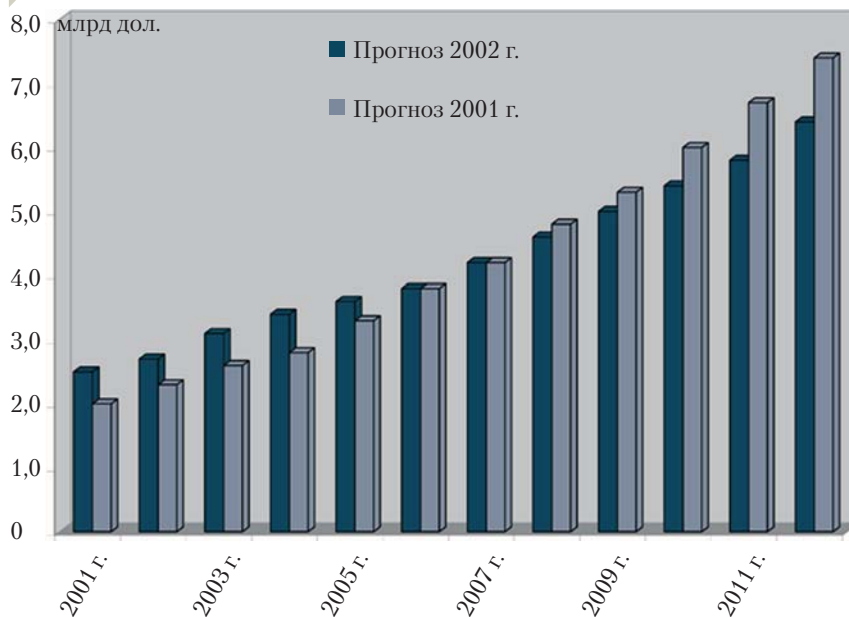


Рис. 1. Прогноз роста совокупного дохода компаний, работающих в индустрии ДЗЗ (2001–2012)

Участники рынка данных ДЗЗ сохраняют оптимизм по поводу его развития с ежегодным ростом 9–14%

Для области сбора и использования данных ДЗЗ характерны очень высокие показатели динамики, что связано с постоянным совершенствованием технологий и ростом осознания потенциальными клиентами преимуществ применения пространственных данных и аналитических технологий для своих информационных потребностей. В 2001 г., по оценкам экспертов, совокупный доход компаний, работающих в этой отрасли, составил около 2,4 млрд. дол. без учета продаж систем для съемки со спутников и самолетов. На основе данных 2000 и 2001 гг. о валовых доходах компаний можно утверждать, что ежегодный прирост в отрасли данных ДЗЗ составляет от 9 до 14%. На стадии III была выполнена оценка воздействия событий 11 сентября на динамику рынка данных ДЗЗ и было уста-

новлено, что его тенденции вполне соответствовали общим для американской экономики этого периода, что привело к корректированию прогноза ежегодного роста на уровень 9% для ближайших лет (вместо 14%, по оценкам, полученным на стадии I) (рис. 1).

Результаты проведенного опроса показали, что большинство компаний отрасли имеет штат менее 100 работников и специализируется на предоставлении определенного, достаточно узкого, спектра услуг. В то же время ряд относительно крупных фирм (более 500 служащих), как правило, предлагают более «продвинутый» сервис. Большинство гражданских предприятий индустрии данных ДЗЗ занимаются разработкой и продажей картографических и инженерных приложений для государственных агентств и служб различного уровня. Можно отметить, что те малые компании, которые по разным причинам меньше занимаются собственными разработками и исследованиями

(R&D) и профессиональным ростом своих работников, чаще проигрывают в конкуренции с государственными компаниями и иностранными фирмами. Чаще всего из-за ограниченности собственных ресурсов малые предприятия вообще не имеют средств на выполнение собственных R&D-проектов.

Появление на рынке космических снимков высокого разрешения скорее увеличило, чем уменьшило продажи пространственных данных

В последнее десятилетие индустрия данных ДЗЗ претерпела существенные технологические изменения и расширила свое присутствие на рынке. Новым поколением сенсоров для аэрокосмической съемки предлагаются невиданные до сих пор информационные возможности.

Появление на рынке снимков высокого разрешения (менее 1 м — для черно-белых и 2,5 м — для многоспектральных) с коммерческих спутников открыло новые горизонты использования данных ДЗЗ и способствовало разработке новых методов подготовки продуктов по требованиям заказчика.

В ответ на этот вызов в области аэросъемки были разработаны новые технологии получения пространственных данных в цифровом виде. Хотя, по более ранним оценкам некоторых аналитиков рынка, предполагалось, что космические снимки серьезно потеснят аэроснимки; по современным данным, оба эти рыночных сегмента продолжают свой рост и успешно дополняют друг друга (рис. 2). В ряде случаев поставщики космических и аэроснимков создали стратегические коалиции для расширения бизнеса каждого из них.

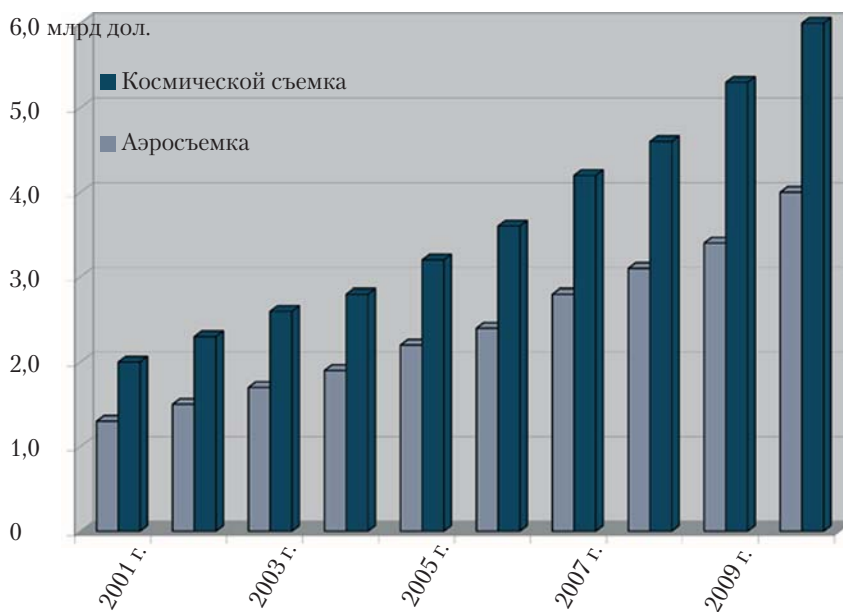


Рис. 2. Прогноз роста продаж материалов аэро- и космической съемки

Возможности частных фирм и научного сообщества тесно связаны с информационными потребностями на всех уровнях государственного управления

Федеральные и местные органы власти представляют собой важных участников рынка данных ДЗЗ, поскольку, с одной стороны, они являются крупными покупателями пространственных данных и услуг, с другой — обеспечивают финансирование R&D. Государственные агентства также являются крупным классом заказчиков таких данных и услуг. Помимо прочего, эти агентства охотно принимают на работу специалистов в области ДЗЗ и ГИС. Обычно партнерство на этом уровне происходит в рамках коммерческого сотрудничества при минимальном учете нужд пользователей — частных лиц. В результате деятельность частных фирм сильно зависит от рыночной активности государственных служб и агентств.

Значительная доля R&D-проектов гражданского применения для государственного и частного сектора выполняется академическими учреждениями. Возможности притока новых специалистов на предприятия данной отрасли в существенной степени зависят от того, насколько академические круги смогут приспособиться к стремительному технологическому прогрессу и требованиям рынка к подготовке будущих специалистов.

Политика федерального правительства оказала значительное влияние на развитие рынка данных ДЗЗ, новых технологий и других приложений в индустрии данных ДЗЗ

Политика федерального правительства США, которая разрабатывалась и постоянно совершенствовалась в последние годы, сыграла значительную роль в развитии рынка данных ДЗЗ, создании новых технологий и приложений в секторе геопространственной индустрии. К сожалению, непоследо-

вательность правительственной стратегии в этом отношении внесла существенную неопределенность и увеличила бизнес-риски для индустрии данных ДЗЗ в целом.

За счет федерального финансирования в последние годы были созданы основные технологии для работы со всеми типами спутниковых данных ДЗЗ. Эти средства также способствовали разработке новых сенсоров дистанционного зондирования, таких, как лидары, интерферометрические радары с синтезированной апертурой (IFSAR, INSAR) и цифровые гиперспектральные системы.

По известным причинам, связанным с обеспечением национальной безопасности США, федеральное правительство ввело ряд ограничений на использование коммерческих аэрокосмических снимков высокого разрешения и установило жесткие границы между технологиями, разрабатываемыми для целей национальной безопасности и для гражданских целей.

В начале 1990-х годов более либеральная федеральная политика существенно способствовала использованию данных аэрокосмической съемки для разных приложений. Поскольку государственные органы всех уровней являются основными заказчиками пространственных данных, то стоимость и лицензирование данных представляли собой ключевые вопросы, которые приходилось решать частным компаниям, особенно тем, которые работали в области аэрокосмической съемки. Непоследовательная и часто меняющаяся политика федерального правительства в последующие годы особенно затронула интересы частных фирм, работающих в отрасли спутниковых данных ДЗЗ. Для «выживания» таким фирмам требовалась более благосклонная к ним государственная политика, которая позволила бы им окупать свои инвестиции в современные косми-

ческие технологии. По сравнению с рынком космических данных ДЗЗ рынок аэроснимков был в большей степени развит и привлекателен, благодаря хорошо отработанной системе получения и продажи данных. 25 апреля 2003 г. Белый дом обнародовал новую государственную стратегию относительно деятельности в области сбора и использования данных ДЗЗ, которая несколько ослабила ограничения на коммерческую деятельность в этой области. Помимо прочего, эта стратегия нацелена на установление долговременных деловых отношений между правительством США и американскими коммерческими предприятиями, которые специализируются в области спутниковых данных ДЗЗ.

Исследования, выполненные на стадии III, показывают, что последствия терактов 11 сентября оказали значительное воздействие на политику правительства США в отношении доступа к геопространственной информации, что сильно сказалось на бизнесе компаний, работающих в области сбора и обработки геопространственных данных, особенно для тех из них, которые специализируются на выполнении аэросъемки, экспорте данных и их распространении для общего пользования. Вместе с тем, основные потребители геопространственной информации и прежде всего те государственные и частные компании, которые работают в доступном для гражданских целей секторе рынка данных ДЗЗ, не ощутили каких-либо серьезных изменений в 2002 г. и не ожидают таких проблем в будущем.

Многие из участников проведенных опросов утверждали, что сохранение достаточно низких расценок на предлагаемые государственными агентствами и службами космические снимки низкого и среднего разрешения и устранение

ограничений на их использование в целом способствовали развитию рынка данных ДЗЗ и созданию общедоступной инфраструктуры пространственных данных для обеспечения информационных потребностей широкого круга пользователей. В принципе стоимость данных с коммерческих спутников должна покрывать расходы на разработку, создание и обеспечение функционирования систем получения космических снимков, аналогично тому, как это происходит в случае использования аэроснимков. Высокое разрешение и повышенная точность координатной привязки, а также ряд других преимуществ современных данных ДЗЗ должны заинтересовать заказчика такой информации. Однако несколько экспертов из академических кругов высказались в том плане, что в дальнейшем доступ к пространственным данным будет ограничен не только финансовыми возможностями, но и законодательно. Федеральное правительство могло бы помочь академическому сообществу с точки зрения развития исследовательских работ и определения более эффективного использования финансовых средств на приобретение данных ДЗЗ в результате оформления их расходования на нужды научных исследований и образования.

В некоторых случаях государственные агентства вполне способны конкурировать по ценам с частными фирмами. В этой связи ряд коммерческих поставщиков данных ДЗЗ выразил свою серьезную озабоченность неравными условиями конкуренции.

Для дальнейшего развития американского рынка данных ДЗЗ и обеспечения национальных интересов США авторы данной статьи считают важным устранение ненужной конкуренции между государственными органами всех уровней и частными компаниями.

Дефицит квалифицированных исполнителей и текучесть кадров — основные проблемы при обеспечении устойчивого развития отрасли

Ведущие государственные и частные агентства и компании испытывают большую потребность в хорошо подготовленных кадрах исполнителей. Эта потребность стала еще более острой по мере роста рынка данных ДЗЗ, в ходе которого значительная часть заказов начала переходить из государственного сектора в частный.

При проведении опроса менеджеры многих компаний в качестве важных проблем отметили нехватку хорошо подготовленных исполнителей и недостаток профессиональных навыков даже у тех из них, которые прошли курсы специального обучения. При этом респонденты из компаний различных форм собственности согласились в том, что профессионально подготовленные кадры исполнителей являются ключевым моментом для устойчивого роста индустрии данных ДЗЗ и эффективного использования геопространственной информации в экономике в целом.

Большинство образовательных программ США в области дистанционного зондирования и ГИС (RS/GIS) предлагается географическими факультетами и колледжами, специализирующимися в области географии, управления природными ресурсами, лесоводства и гражданского строительства. В рамках других курсов предлагаются факультативы по тематике RS/GIS, но такие программы подготовки весьма малы по объему и не способны быстро реагировать на развитие новых технологий. Кроме того, как отмечалось выше, малые предприятия не имеют достаточных средств для проведения обучения на рабо-

чем месте, что необходимо для устранения пробелов в подготовке новых работников.

Поскольку индустрия данных ДЗЗ развивается очень динамично, требуются дополнительные инвестиции в систему подготовки специалистов в области RS/GIS для оперативного обновления программ их обучения и соответствующей технической базы, а также для организации курсов профессиональной переподготовки с учетом новых тенденций развития отрасли. При этом особое внимание следует уделять роли преподавателей, которым предстоит постоянно обновлять программы обучения для подготовки специалистов с учетом потенциальных запросов рынка данных ДЗЗ.

Все большее распространение получают программы сертификации специалистов, которые предназначены для их стимулирования на повышение своей квалификации без необходимости получения каких-либо степеней или званий.

Согласно данным опроса, нужно повысить статус дисциплин, связанных с пространственной информацией в общей структуре системы образования, чтобы добиться постоянной поддержки администраций учебных заведений. Такая поддержка совершенно необходима для того, чтобы обеспечить должный уровень подготовки специалистов с учетом потенциальных потребностей рынка.

В ходе опроса также отчетливо проявилась проблема текучести кадров. На стадии II данного проекта было установлено, что возрастная структура работников в индустрии данных ДЗЗ имеет практически бимодальное распределение, т. е. преобладают опытные работники пожилого возраста и совсем молодые сотрудники, которым еще предстоит освоить профессиональные тонкости. Сравнительно малый процент составляют работники среднего возраста, находящиеся в середине развития

своей карьеры. Эти данные свидетельствуют о том, что большое число молодых работников уходит из индустрии данных ДЗЗ в поисках лучших для себя возможностей, потенциально создавая нехватку исполнителей среднего уровня.

Причины этой тенденции не очень ясны. Однако следует иметь в виду, что многие из служащих, вовлеченных в индустрию данных ДЗЗ и ГИС получили свои дипломы и звания в других областях, они вполне могут испытывать потребность в поиске рабочих мест в более широких отраслях производства, которые связаны с полученным ими образованием (например, информатика и компьютерные технологии).

**Развитие новых
аналитических методов и
пространственных
технологий способствует
росту рынка данных ДЗЗ.
Увеличивается спрос на
данные высокого
разрешения и более
точной географической
привязки**

На стадии I данного проекта были выявлены вполне достаточные потенциальные возможности для роста рынка данных ДЗЗ в различных его сегментах. Несмотря на то что в настоящее время приложения в области цифровой картографии, систем электронной администрации, а также для целей геопространственных данных являются доминирующими на рынке ДЗ и ГИС, все больше ощущаются потребности в разработке систем для органов местного самоуправления, полиции, служб ЧС, экологического контроля и т. п.

Малые предприятия пытаются предлагать своим заказчикам информационные продукты, созданные на основе сочетания космических данных ДЗЗ и аэроснимков, что, по мнению авторов дан-

ной статьи, соответствует общим тенденциям рынка и позволит создать новые возможности для других компаний, работающих на этом рынке. Например, только очень малая доля доходов в данной отрасли приходится на некоторые его сегменты с высокими требованиями к точности пространственных данных, таких, как риэлторский и страховой бизнес.

Эти сферы бизнеса могут открыть новые возможности для индустрии данных ДЗЗ при условии, что поставляемая геопространственная информация будет отвечать специфическим потребностям подобных клиентов и что они смогут эффективно работать с такими данными.

В области аэросъемки переход к технологиям, использующим данные, полученные с помощью обладающих возможностями непосредственной географической привязки и получения альтиметрической информации, открыла новые рынки для составления крупномасштабных планов городов и анализа инфраструктур. Особенно бурное развитие в разработке таких сенсоров и технологий их использования происходит последние 20 лет. Цифровые аэросъемочные камеры в сочетании с бортовыми инерционными и GPS-системами представляет собой достаточно экономичное решение для сбора географически привязанной информации, которое способно открыть новые рынки, особенно в случаях, когда стоимость данных ДЗЗ является решающим фактором (рис. 3).

В настоящее время пользователи данных ДЗЗ рассматривают возможность перехода от использования многоспектральных снимков к применению гиперспектральных данных. Ожидается повышение спроса на гиперспектральные, SAR (IFSAR) и лидарные аэросистемы, особенно с учетом того, что сенсорные технологии развиваются очень динамично и обеспечивают все более низкую стоимость работ при более обширном покрытии.

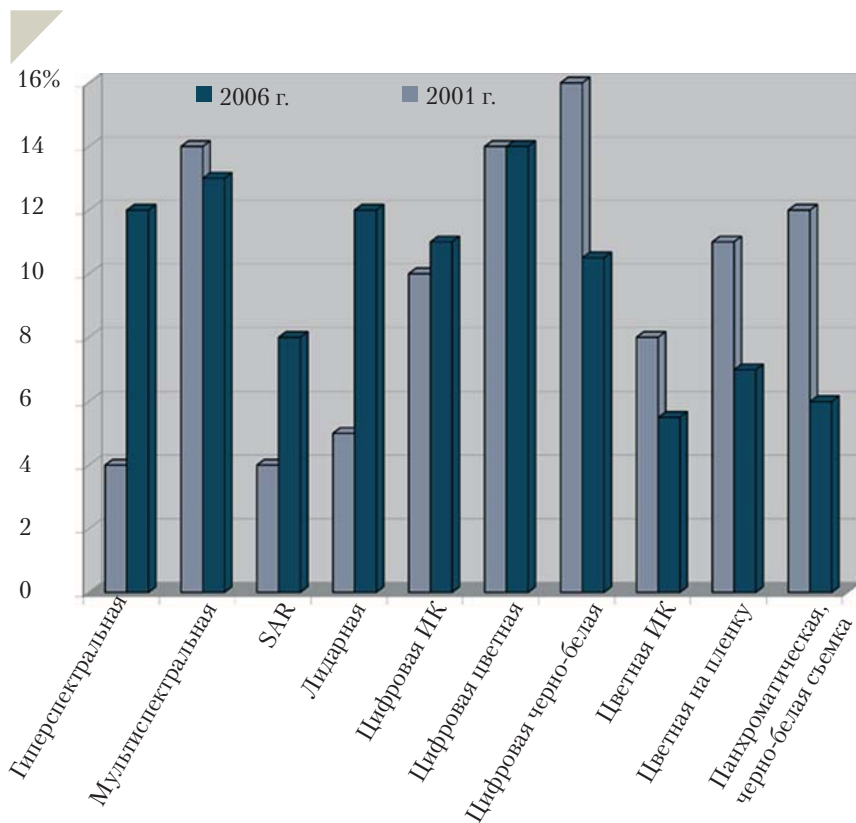


Рис. 3. Оценка спроса на различные типы данных ДЗЗ

В ближайшем будущем гиперспектральные системы позволят выполнять автоматизированное распознавание объектов, их идентификацию и классификацию. Благодаря этому такие секторы рынка, как национальная оборона, сельское и лесное хозяйство смогут воспользоваться преимуществами современных методов мониторинга изменений. Альгиметрические данные, получаемые системами IFSAR и лидарами, также имеют хороший рыночный потенциал. Эти системы способны обеспечивать данные, необходимые для создания высокоточных ЦМР (DEM), в которых заинтересованы те пользователи, для которых главным является точность и детальность данных о местности.

Факторы, которые напрямую не относятся к индустрии данных ДЗЗ, тем не менее, играют определенную роль, поскольку имеется потребность в геопространственных данных и в других секторах рынка. При этом следует отметить, что не все пользователи ус-

певают за бурным ростом компьютерных технологий, особенно в области работы с географическими данными высокого разрешения и точности. Использование данных высокого разрешения часто требует достаточно крупных инвестиций в модернизацию оборудования.

Кроме того, проблемы высокой стоимости данных ДЗЗ, задержки в их поставке, а также лицензирования и ограничений их продаж весьма часто отпугивают потенциальных пользователей. Устойчивое развитие отрасли может происходить только при условии постоянного совершенствования технологий и благоприятной государственной политики в отношении сбора и использования данных ДЗЗ, а также исследований и разработок в этой области.

На стадии II данного проекта была выполнена оценка интересов потенциальных потребителей данных ДЗЗ по следующим критериям: разрешение на поверхности (GSD), точность определе-

ния положения в плане и/или в пространстве, содержание информационных слоев, точность определения высот и уровень актуализации данных. В то время как все эти факторы важны для потребителей данных ДЗЗ, высокое разрешение и высокая точность пространственной привязки являются самыми важными для них.

В ходе опросов выяснилось, что современный рынок данных ДЗЗ пока не отвечает запросам научных организаций и государственных заказчиков данных с точки зрения необходимой им точности (рис. 4).

По опросам, пользователям крайне желательно субметровое разрешение, поскольку только с этого уровня становится возможным уверенное определение атрибутов и характеристик объектов местности. Наборы данных такого разрешения могут использоваться для анализа и проектирования городских инфраструктур или для крупномасштабного цифрового картографирования. Кроме того, они могут применяться для получения сведений о состоянии окружающей среды, а также менеджерами лесного и сельского хозяйства. При работе со снимками высокого разрешения с обширным покрытием необходимо учитывать особые требования к технологическому уровню систем хранения данных, а также к памяти и производительности применяемых компьютеров.

Выявленный в ходе опроса интерес потенциальных пользователей пространственных данных в отношении геометрической точности особенно важен для тех фирм, которые направляют свои усилия на обеспечение максимально точной географической привязки. Технологии оперативной географической привязки данных съемки значительно расширили рыночные возможности фирм, которые специализируются на сборе данных, но для их реа-

лизации потребуются дополнительные инвестиции в исследования и разработки (R&D).

В целом индустрия данных ДЗЗ имеет хорошую рыночную динамику, хотя ее дальнейшее успешное развитие будет зависеть от того, насколько американское законодательство будет тому способствовать. По результатам маркетингового анализа, выявлена тесная деловая связь между частными фирмами, государственными предприятиями и научными учреждениями в этом весьма фрагментированном секторе рынка. Новые технологии, новые типы данных ДЗЗ и сенсоров для аэрокосмической съемки будут, безусловно, способствовать этому росту. Тем не менее, нехватка квалифицированных кадров исполнителей, возможные законодательные препоны и непоследовательность стратегии федерального правительства в данной области могут ограничить рост индустрии данных ДЗЗ.

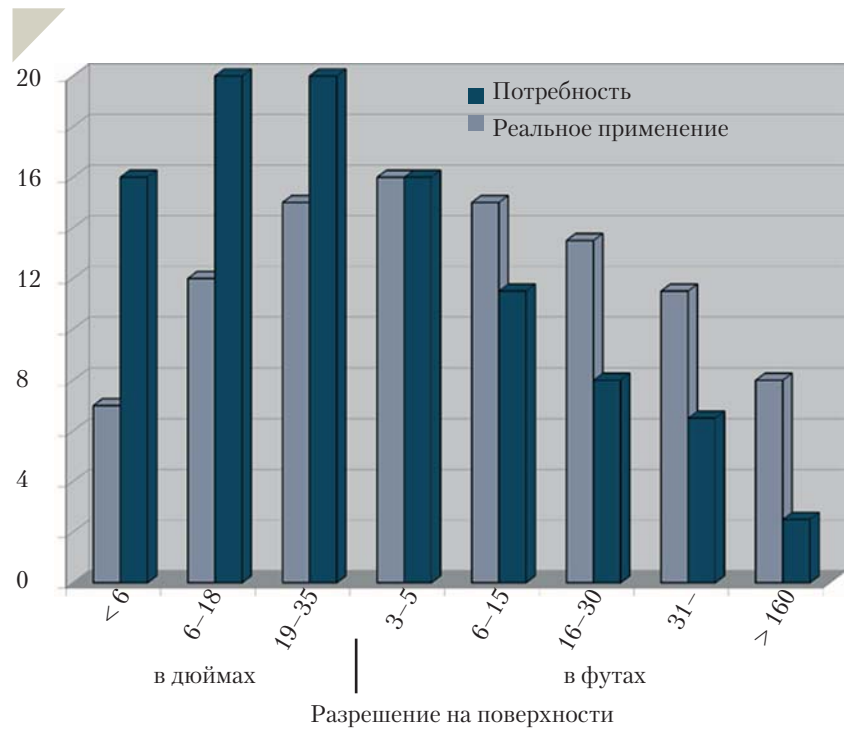


Рис. 4. Оценка потребности и реального применения данных ДЗЗ по критерию необходимой точности