

ФЕДЕРАЛЬНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Центральный научно-исследовательский институт машиностроения»
(ФГУП ЦНИИмаш)

Информационно-аналитический центр
координатно-временного и навигационного обеспечения

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

«Текущее состояние и тенденции развития зарубежных средств спутниковой навигации
в части оценки рынка глобальной системы позиционирования GPS в США»

Содержание

Введение.....	3
<i>Сегменты рынка</i>	5
<i>Коммерческий наземный транспорт</i>	11
<i>Точное сельское хозяйство</i>	13
<i>Инженерные сооружения (тяжелая промышленность, гражданское строительство и топографическая съемка)</i>	15
<i>Все коммерческие пользователи GPS в экономике США</i>	17
Заключение	19
Список использованной литературы.....	21

Введение

Глобальная навигационная спутниковая система GPS начала создаваться в 1978 году, а полная группировка была развернута к 1991 году.

Владельцем и оператором системы GPS выступает Правительство США в лице Министерства обороны. Министерство обороны США отвечает за разработку, испытания, оценку характеристик и поддержание средств системы GPS, а также навигационной аппаратуры потребителя для использования военными или в военных целях.

Также, согласно параграфу 2281 раздела 10 свода законов США, Министерство обороны несет ответственность за обеспечение предоставления Услуги стандартного позиционирования (SPS) для мирного гражданского, коммерческого и научного использования на непрерывной безвозмездной основе в глобальном масштабе.

В настоящее время система GPS состоит из трех сегментов: космического сегмента, сегмента оперативного управления и сегмента потребителей. Космический сегмент состоит из 30 штатно-функционирующих космических аппаратов (КА). Сегмент оперативного управления состоит из главной и дублирующей станций управления, распределенной сети командно-измерительных и телеметрических станций, глобально распределенной сети станций мониторинга. Сегмент потребителей представлен всем многообразием навигационной аппаратуры потребителей.

За последние 20 лет технология GPS кардинально изменила ситуацию на американском рынке и проникла во все отрасли промышленности и сферы жизни. Использование технологий на основе GPS усовершенствовало производственные процессы во многих отраслях, включая сельское хозяйство, строительство, транспорт и космическую промышленность. Помимо увеличения производительности и сокращения производственных затрат, благодаря внедрению технологии GPS повысилась безопасность, ускорилось время реагирования при чрезвычайных ситуациях, улучшилось состояние окружающей среды, а также появилось большое количество других преимуществ, которые сложнее представить в числовом выражении. Несмотря на то, что рынок технологий GPS — это уже много-миллиардная индустрия, весь его потенциал еще далеко не исчерпан.

В настоящей справке-отчете представлена информация об экономических преимуществах использования технологий GPS в США, в том числе результаты

анализа экономической эффективности использования системы GPS в различных сегментах рынка, условно подразделяемых на коммерческий, некоммерческий (потребительский) и военный.

Наиболее широко и подробно освещаются преимущества использования системы GPS в таких отраслях как коммерческий наземный транспорт, точное сельское хозяйство и строительство – как отраслях с наиболее высоким уровнем внедрения технологий GPS.

При подготовке справки-отчета использовались статистические данные за период 2005-2010 гг. Данные за более поздний период в настоящий момент недоступны.

Сегменты рынка

По данным аналитического агентства «NDP Consulting GROUP», которое проводило в 2011 году анализ экономической эффективности использования системы GPS, в среднем ежегодные доходы от продаж оборудования GPS в Северной Америке составили 33,5 млрд долл. (статистические данные за период 2005-2010 гг.).

Рынок GPS можно разделить на три обширные категории: коммерческий, некоммерческий (потребительский) и военный. В течение периода исследования продажи коммерческого оборудования составили 25 % от общего объема, а продажи в некоммерческом и военном секторах составили 59 % и 16 %, соответственно (рис. 1).

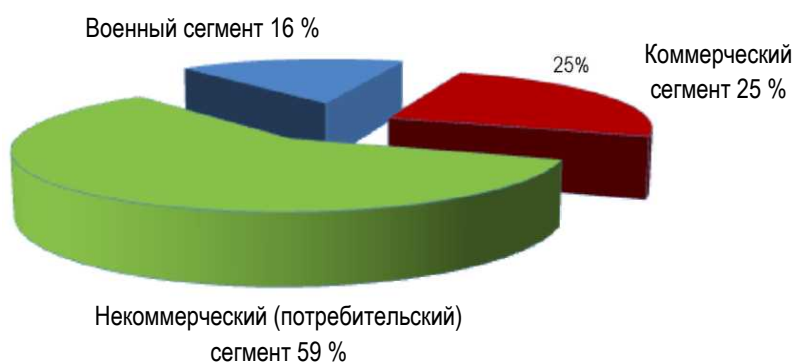


Рисунок 1. Доля доходов от продажи оборудования GPS (2005-2010 гг.)

Несмотря на то, что в коммерческой категории доминируют лишь некоторые отрасли, широко использующие GPS, в различных отраслях, начиная со строительства и заканчивая сельским хозяйством, быстро развиваются все новые области применения навигационных технологий. В 2005-2010 гг. на долю коммерческой автомобильной индустрии и морского транспорта приходилось 39 % и 33 % продаж коммерческого оборудования GPS, соответственно. Среди оставшихся сегментов рынка доля продаж распределяется следующим образом: топографическая съемка и кадастр (8 %), высокоточное земледелие (6 %), управление оборудованием (5 %), синхронизация (5 %), авиация (4 %).

Кроме того, за исследуемый период доходы от продаж оборудования GPS повысились более чем на 55 %: с 25,5 млрд долл. в 2005 году до 39,6 млрд долл. в 2010 году. Доходы от продаж в коммерческом секторе возросли на 120 %: с 4,7 млрд долл. в 2005 году до 10,3 млрд долл. в 2010 году, и составили почти 26 % всех

доходов в 2010 году. Продажи в некоммерческом (потребительском) сегменте, который включает в себя пассажирские автомобили, товары для отдыха (карманные компьютеры, оборудование для фитнеса и спортивный инвентарь), комбинированные решения (мобильные гарнитуры и мобильные электронные потребительские устройства), составили почти 60 % от общего объема продаж оборудования GPS за период 2005-2010 гг. Доходы, получаемые от продаж в некоммерческом (потребительском) сегменте, повысились на 22 %: с 17,6 млрд долл. в 2005 году до 21,3 млрд долл. в 2010 году. Продажи в военном сегменте увеличились на 147 %: с 3,2 млрд долл. до 8,0 млрд долл. в 2010 году. (Таблица 1).

Таблица 1 Доходы от использования технологии GPS по сегментам промышленности (2005-2010 гг., млрд долл. США)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Рост
Коммерческий сегмент	\$4.686	\$6.538	\$8.719	\$9.980	\$9.353	\$10.298	120 %
<i>Наземный транспорт.</i>	1.205	2.145	3.479	4.233	4.085	4.213	250 %
<i>Авиация</i>	0.209	0.278	0.314	0.361	0.271	0.325	56 %
<i>Управление оборудованием</i>	0.320	0.367	0.408	0.443	0.467	0.551	72 %
<i>Судоходство</i>	1.650	2.351	2.978	3.254	2.766	3.254	97 %
<i>Определение местоположения людей</i>	0.013	0.014	0.016	0.018	0.035	0.060	352 %
<i>Точное земледелие</i>	0.480	0.497	0.499	0.490	0.467	0.499	4 %
<i>Железнодорожный транспорт</i>	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0 %
<i>Топографическая съемка</i>	0.517	0.563	0.673	0.736	0.700	0.833	61 %
<i>Синхронизация</i>	0.287	0.317	0.346	0.439	0.558	0.558	94 %
Некоммерческий (потребительский) сегмент	\$17.553	\$19.083	\$19.956	\$20.214	\$19.855	\$21.332	22 %
<i>Автомобильный сектор</i>	2.167	3.897	5.050	4.921	3.828	3.587	66 %
<i>Комбинированные решения</i>	15.077	14.815	14.461	14.677	15.409	16.939	12 %
<i>Туристический</i>	0.309	0.371	0.445	0.616	0.618	0.807	161 %

<i>бизнес</i>							
Военный сектор	\$3.240	\$4.255	\$5.282	6.447	6.125	\$7.989	147 %
ИТОГО	\$25.479	\$29.876	\$33.957	36.641	35.332	\$39.619	55 %

В период 2005-2010 гг. количество единиц оборудования GPS, проданных в Северной Америке, выросло на 75 % — с 69,8 млн ед. в 2005 году до 122,4 млн ед. в 2010 году. Количество единиц оборудования GPS, проданных в коммерческом секторе, возросло на 305 % — с 1,9 млн ед. в 2005 году до 7,7 млн ед. в 2010 году. Несмотря на то, что прибыль от продаж в коммерческом сегменте составила 26 % от общего дохода в 2010 году, количество единиц оборудования, проданного в коммерческом сегменте, составило лишь 6,3 % от общего количества единиц оборудования GPS, проданного в 2010 году. По сравнению с коммерческим сегментом, в некоммерческом сегменте было продано 109,9 млн ед. оборудования, что соответствует увеличению продаж на 68 % — с 65,2 млн ед., проданных в 2005 году. Наименьшее количество оборудования GPS в 2010 году было продано в военном сегменте — 4,7 млн ед. (Таблица 2).

Таблица 2 Доходы от использования технологии GPS по сегментам промышленности (2005-2010 гг., в млн долл. США)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Рост
Коммерческий сегмент	1.909	3.054	5.335	6.804	7.287	7.738	305 %
<i>Наземный транспорт.</i>	0.612	1.183	2.895	3.998	4.836	4.828	689 %
<i>Авиация</i>	0.042	0.050	0.052	0.060	0.045	0.054	30 %
<i>Управление оборудованием</i>	0.016	0.020	0.025	0.030	0.032	0.042	163 %
<i>Судоходство</i>	1.100	1.650	2.200	2.530	2.151	2.530	130 %
<i>Определение местоположения людей</i>	0.019	0.022	0.025	0.029	0.059	0.100	427 %
<i>Точное земледелие</i>	0.024	0.028	0.031	0.034	0.032	0.038	58 %
<i>Железнодорожный транспорт</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0 %
<i>Топографическая съемка</i>	0.060	0.063	0.067	0.074	0.070	0.083	39 %
<i>Синхронизация</i>	0.036	0.037	0.038	0.049	0.062	0.062	73 %

Некоммерческий (потребительский) сегмент	65.239	72.340	83.037	91.597	97.165	109.925	68 %
<i>Автомобильный сектор</i>	2.551	6.057	14.238	18.854	18.553	20.210	692 %
<i>Комбинированные решения</i>	60.942	64.213	66.342	69.604	75.422	85.761	41 %
<i>Туристический бизнес</i>	1.747	2.070	2.457	3.140	3.190	3.955	126 %
Военный сектор	2.674	3.045	3.528	4.030	3.828	4.688	75 %
ВСЕГО	69.822	78.438	91.899	102.432	108.280	122.351	75 %

В период 2005-2010 гг. технологический прорыв вызвал падение цен на оборудование GPS, причем наиболее значительное падение наблюдалось в коммерческом сегменте. В среднем, цена на коммерческое оборудование GPS упала на 46 % — с 2454 долл. за ед. в 2005 году. до 1331 долл. за ед. в 2010 году. Цены на оборудование GPS для коммерческих автомобилей снизились на 56 % — с 1968 долл. за ед. в 2005 году до 873 долл. за ед. в 2010 году, после чего последовало снижение цен на 34 % в точном сельском хозяйстве и сегменте управления оборудованием. Однако цены на коммерческое оборудование GPS поднялись в авиационной отрасли (на 20 %), в сегменте оборудования для топографических съемок и картографии (на 16 %) и в области синхронизации (на 13 %) (Таблица 3).

Таблица 3 Цена за единицу оборудования GPS по сегментам промышленности, 2005-2010

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Рост
Коммерческий сегмент	\$2,454	\$2,141	\$1,634	\$1,467	\$1,283	\$1,331	-46 %
<i>Наземный транспорт.</i>	1,968	1,813	1,201	1,059	845	873	-56 %
<i>Авиация</i>	5,000	5,500	6,000	6,000	6,000	6,000	20 %
<i>Управление оборудованием</i>	20,000	18,000	16,200	14,580	14,580	13,122	-34 %
<i>Судоходство</i>	1,500	1,425	1,354	1,286	1,286	1,286	-14 %
<i>Определение местоположения людей</i>	700	665	632	600	600	600	-14 %

<i>Точное земледелие</i>	20,000	18,000	16,200	14,580	14,580	13,122	-34 %
<i>Жд транспорт</i>	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	0 %
<i>Топографическая съемка</i>	8,600	8,900	10,000	10,000	10,000	10,000	16 %
<i>Синхронизация</i>	8,000	8,500	9,000	9,000	9,000	9,000	13 %
Некоммерческий (потребительский) сегмент	\$269	\$264	\$240	\$221	\$204	\$194	-28 %
<i>Автомобильный сектор</i>	850	643	355	261	206	177	-79 %
<i>Комбинирован. решения</i>	247	231	218	211	204	198	-20 %
<i>Туристический бизнес</i>	177	179	181	196	194	204	15 %
Военный сектор	\$1,212	\$1,398	\$1,497	\$1,600	\$1,600	\$1,704	41 %
ВСЕГО	\$365	\$381	\$369	\$358	\$326	\$324	-11 %

Из приведенных выше цифр можно сделать несколько важных выводов:

1) Несмотря на то, что в коммерческом сегменте было продано меньше единиц оборудования GPS, цена за единицу оборудования в коммерческом сегменте выше, чем в некоммерческом (потребительском) сегменте;

2) Коммерческий сегмент стал шире использовать оборудование GPS в течение изученного периода;

3) Технологический прогресс и процессы в макроэкономике привели к падению цен на оборудование GPS.

Выручка от продаж и обслуживания оборудования GPS представляет собой лишь небольшую часть экономической выгоды для экономики США, получаемой от использования системы GPS. По оценкам Министерства торговли США (доклад Конгрессу в 2006 г.), собственно продажа оборудования — лишь вершина экономического айсберга. Как и в случае персональных компьютеров, истинная ценность GPS состоит не в стоимости оборудования, а в эффективности и росте, стимулируемых этой технологией.

Действительно, экономическая выгода от использования технологий GPS для экономики США значительна. Производители оборудования GPS создают рабочие места, обеспечивают работников заработной платой, создают добавочную стоимость

и дополнительные источники налогов для государственных органов различных уровней. Важно то, что технология GPS повышает производительность и способствует сокращению затрат для конечных пользователей.

В данном разделе рассматриваются прямые экономические выгоды использования GPS для трех отраслей: точного сельского хозяйства, инженерных сооружений (крупные инженерные сооружения и гражданское строительство, топографическая съемка), а также коммерческого наземного транспорта. На эти три отрасли приходится приблизительно 58 % продаж коммерческого оборудования GPS и 17 % от общего количества продаж коммерческого и некоммерческого оборудования GPS за период 2005-2010 гг. Что касается объемов реализации, на три эти отрасли приходится примерно 60 % от общего числа проданных единиц оборудования GPS, но только 3,5 % от суммарного объема коммерческого и некоммерческого оборудования GPS, реализованного за период 2005-2010 гг.

Коммерческий наземный транспорт

Компании во всех сегментах экономики — от производителей среднего размера до крупномасштабных поставщиков — владеют наземными транспортными средствами или арендуют их для выполнения различных функций, связанных с деятельностью компании. Компании, занимающиеся транспортными перевозками, производством, экспресс-доставкой, доставкой товаров на дом, клининговыми услугами, управляют — или стремятся эффективно управлять — своим парком транспортных средств. Сегодня такое управление просто невозможно без технологий GPS. Отслеживание местоположения транспортных средств — одно из наиболее востребованных приложений на основе технологии GPS — помогает увеличить эффективность и безопасность мобильной рабочей силы и дает возможность предприятиям сократить затраты труда и топлива.

Исследования, обзоры и другие отраслевые документы указывают на то, что от 50 до 86 % предприятий, управляющих парком транспортных средств, используют для этой цели оборудование GPS. По оценкам, в настоящее время распространение технологии GPS в США составляет около 67,9 %. По оценкам отраслевых исследований, технология GPS обеспечивает среднюю экономию трудозатрат, топлива и капитального оборудования (в основном, идущих на ремонт и техническое обслуживание транспортных средств) в размере 11,3 %, 13,2 % и 13,2 %, соответственно. Другие преимущества, о которых имеется информация, но которые не учитывались в настоящем исследовании, включают в себя повышение количества заказов на 25 % (благодаря более быстрому выполнению), снижение количества несчастных случаев на 45 % и снижение фактов нарушения ПДД на 40 %.

Экономические преимущества управления парком транспортных средств при помощи GPS для компаний по всем секторам экономики, включая затраты труда, капитала и экономию топлива оцениваются следующим образом. По данным Бюро переписей США, в среднем по США за год в период с 2005 по 2009 г. представители компаний проезжали 85,1 млрд миль. По оценкам Бюро трудовой статистики, сумма годового дохода коммерческих водителей в 2009/2010 гг. составила 83 млрд долл. Для оценки капитальных затрат и расходов на оборудование использовалась стандартная система налогового удержания за автомобильный пробег, 0,51 долл. на милю (выделяя 0,255 долл. за каждую милю на топливо и капитальные вложения). На

основании данных о коммерческом пробеге, оценены коммерческие затраты в размере по 21,7 млрд долл. на топливо и капитал. Дополнительно к затратам на оплату труда в размере 83,0 млрд долл., общие ежегодные затраты компаний на транспортные расходы в последние годы составили порядка 126,4 млрд долл.

С учетом того, что приблизительный уровень внедрения оборудования для управления транспортным парком составляет 67,9 %, экономия топлива и капитала составляет, по оценкам, 13,2 %, а приблизительная экономия затрат труда — 11,3 %, — общая годовая выручка от использования оборудования на основе GPS оценивается в 10,3 млрд долл., что составляет 8,1 % годовых затрат по США на коммерческий наземный транспорт. Выручка включает в себя: \$6,4 млрд за счет экономии затрат труда ($83 \text{ млрд долл.} \times 0,679$ — степень внедрения $\times 0,113$ — экономия трудозатрат при использовании GPS), \$1,9 млрд за счет сокращения капитальных затрат ($21,7 \text{ млрд долл.} \times 0,679$ - степень внедрения $\times 0,132$ – сокращение капитальных затрат при использовании GPS) и еще 1,9 млрд долл. за счет сокращения затрат на топливо ($\$21,7 \text{ млрд} \times 0,679$ – степень внедрения $\times 0,132$ – сокращение затрат на топливо при использовании GPS). Рассчитано, что преимущества от промышленного использования GPS-технологий потенциально могут достигать \$15,1 млрд долл./год, что эквивалентно 12 % ежегодных расходов в США на коммерческий наземный транспорт, а уровень внедрения GPS-технологий может достигать 100 %.

Точное сельское хозяйство

Технологии GPS широко используются в такой отрасли сельского хозяйства как «точное» или «привязанное к месту» сельское хозяйство. Приложения на основе GPS используются при сельскохозяйственном планировании, картографировании полей, отборе проб почв, прокладке траекторий движения тракторов, осмотре урожая, а также при посеве, внесении удобрений и пестицидов и картографировании урожайности. До появления технологии GPS фермерам было труднее связывать технологии производства или урожайность и типы почвы. Это ограничивало способность земледельцев разрабатывать наиболее эффективные стратегии и повышать урожайность. В настоящее время оборудование на основе GPS дает возможность более точного применения пестицидов, гербицидов и удобрений, лучшего распространения этих химикатов, благодаря чему снижаются расходы, повышается урожайность, а выращивание сельскохозяйственных культур становится более экологически чистым. Например, 10 лет назад для обработки участка площадью 4000 акров могло потребоваться 8-9 тракторов. Сегодня для этой задачи необходимо 3 или 4 машины, которые могут работать круглосуточно в месяцы посадки и сбора урожая. В обзорах, исследованиях и другой литературе, посвященной сельскому хозяйству, приводятся данные, что процент использования технологий GPS (использование не менее одной технологии GPS) в точном сельском хозяйстве составляет 23 – 91 %.

Измеряемые прямые экономические выгоды от использования GPS в точном сельском хозяйстве выражаются в повышенной урожайности и сокращении начальных затрат. В зависимости от регионов использование GPS связывают с повышением урожая от 3 % до 50 %. С технологической точки зрения, результатом применения технологий GPS становится сокращение затрат на трудовые ресурсы, капитальных затрат (машины и оборудование), а также сырья (семена, удобрения, пестициды, другие химические препараты, горюче-смазочные материалы, электроэнергия). По оценкам аналитиков, сокращение начальных расходов колеблется в пределах от 1 % до 50% от общих начальных расходов. На основании этой оценки, повышение урожайности, вызванное использованием технологий GPS, составило 10 %, а среднее сокращение начальных затрат – 15 %.

По данным Министерства сельского хозяйства США, средний доход от урожая

в США составил 169,1 млрд долл. в год за период 2007-2010 гг. В среднем в отрасли тратилось 108,4 млрд долл. в год на расходные материалы, включая семена, удобрения и известь, топливо и масла, электричество, пестициды, ремонт и техническое обслуживание, а также затраты на наемных и подрядных работников в тот же период. С учетом того, что уровень внедрения GPS составляет 60 %, использование технологии GPS принесло отрасли доход в размере 10,1 млрд долл. за год ($169 \text{ млрд долл.} - \text{объем производства} \times 0,60 - \text{степень внедрения} \times 0,10 - \text{повышение урожайности благодаря использованию GPS}$) и позволило сократить исходные затраты на 9,8 млрд долл. в год ($108,4 \text{ млрд долл.} - \text{исходные затраты} \times 0,60 - \text{внедрение} \times 0,15 - \text{сокращение исходных затрат за счет использования GPS}$). Общая годовая выручка от использования GPS в точном сельском хозяйстве, таким образом, составила \$19,9 млрд в год, что эквивалентно 11,8 % общего годового производства.

Инженерные сооружения (тяжелая промышленность, гражданское строительство и топографическая съемка)

Использование технологий GPS повышает точность и увеличивает производительность многих процессов, например, топографической съемки, раскопок, выравнивания и планировки грунта, управления транспортом, доставки оборудования, градостроительства и контроля безопасности на строительных участках. Виды работ, для выполнения которых требовалось большое количество инструментов (например, рулетки, компас, уровнемеры) и привлечение групп специалистов, теперь могут быть выполнены одним человеком с устройством GPS в течение нескольких часов. С геодезическим инструментом GPS геодезист может выполнить точные измерения в отсутствие прямой видимости спутников. Эти устройства работают при любых погодных условиях, что делает процесс топографической съемки быстрым, легким и более точным. Использование технологий GPS в строительстве также эффективно для управления материалами и оборудованием в интересах повышения эффективности производства, сокращения затрат и увеличения прибыли. На основании аналитических данных по отрасли можно утверждать, что уровень применения технологий GPS в сфере гражданского строительства и крупных инженерных сооружений составляет 40 %.

Преимущества технологии GPS для отрасли могут быть измерены с точки зрения сокращения затрат труда, капитала и материалов. Исследования отрасли, обзоры и отзывы указывают на то, что потенциальное сокращение затрат труда (сокращение трудозатрат бригадиров, операторов, топографов), достигаемое за счет использования технологии GPS, колеблется в пределах 57,4 % – 62,3 %, что в среднем составляет 59,8 %. Сокращение капитальных затрат включает в себя сокращение использования оборудования из-за уменьшения затрат времени, затрат на аренду оборудования и покупку крупногабаритного оборудования. Исследования и аналитические материалы указывают на сокращение капитальных затрат на 17,5 % – 42,5 %, что составляет, в среднем, 30 %. Наконец, по оценкам исследователей, среднее уменьшение затрат топлива составляет 32,4 %.

Согласно отчету за 2007 г., опубликованному Бюро переписей США, секторы гражданского строительства и крупных инженерных построек выделили 32,0 млрд долл. на заработную плату рабочим, 10,6 млрд долл. — на закупку и аренду

капитального оборудования, а также 2 млрд долл. на горюче-смазочные материалы для немагистральных дорог. Если учесть оценочный уровень использования технологий GPS, составляющий 40 %, мы обнаружим, что технология GPS дает сокращение затрат в размере 9,2 млрд долл. для секторов гражданского строительства и возведения крупных инженерных построек, что эквивалентно 3,8 % ежегодного объема производства. Сэкономленные средства включают в себя 7,6 млрд долл. оплаты труда строителей ($32 \text{ млрд долл.} \times 0,40 - \text{уровень внедрения} \times 0,598 - \text{экономия затрат труда, связанная с использованием GPS}$), 1,3 млрд долл. вложений в капитальное оборудование ($10,6 \text{ млрд долл.} \times 0,40 - \text{уровень внедрения} \times 0,30 - \text{экономия капитальных затрат, связанная с использованием GPS}$), и 0,3 млрд долл. вложений ($2,0 \text{ млрд долл.} \times 0,40 - \text{уровень внедрения} \times 0,324 - \text{экономия топлива, связанная с использованием GPS}$). Потенциальный экономический эффект от использования GPS в отрасли возрастает до 23 млрд долл. в год, что эквивалентно 9,4 % ежегодного дохода по отрасли, если принять уровень внедрения технологии за 100 %.

Поскольку технологии GPS постоянно доказывают свою ценность, уровень внедрения, вероятно, достигнет 100 %, благодаря чему потенциальная экономическая выгода от использования технологий GPS по отрасли составит \$33,2 млрд в год, что эквивалентно 19,6 % текущего годового объема сельскохозяйственного производства в США.

Все коммерческие потребители GPS в экономике США

С учетом нынешних темпов внедрения GPS, суммарная выгода от использования технологии GPS в трех рассмотренных здесь отраслях (точное сельское хозяйство, инженерное строительство (крупные сооружения и гражданские постройки, топографические съемки) и наземный коммерческий транспорт в сумме составляют 39,4 млрд долл. в год с учетом ежегодных вложений в размере 4,8 млрд долл. в приобретение оборудования GPS за период 2005-2010 гг. Потенциальный доход от использования GPS на момент, когда темпы внедрения GPS достигнут 100 %, составит не менее 71,3 млрд долл. в год.

Совокупный годовой объем продаж по трем отраслям составил 4,8 млрд долл., что соответствует 58,2 % общего объема продаж коммерческого оборудования GPS в период 2005-2010 гг. Объем продаж коммерческого оборудования GPS для других отраслей составил в среднем приблизительно 3,5 млрд долл. в год. Используется средневзвешенное значение экономической выгоды по всем трем отраслям, и полученное значение коммерческой выгоды от использования GPS экстраполируется на других коммерческих потребителей США. По подсчетам, размер этой выгоды колеблется от 28,2 млрд долл. до 51,1 млрд долл. в год, в зависимости от скорости внедрения технологии GPS. Соответственно, считается, что размер прямой экономической выгоды, соответствующий объему продаж коммерческого оборудования GPS в размере 8,3 млрд долл., может составить от 67,6 млрд долл. до 122,4 млрд долл. в год, что эквивалентно 0,5 % – 0,9 % объема экономики США. (Таблица 4).

Таблица 4 Годовой доход от всех коммерческих пользователей GPS для экономики США

	Годовые затраты на оборудование GPS (в млрд долл. США)	Оценка годового дохода (в млрд долл. США)
Точное сельское хозяйство (земледелие)	\$0.5	\$19.9 - \$33.2
Инженерное строительство (крупные инженерные постройки, гражданское строительство и топографическая съемка).	\$1.1	\$9.2 - \$23.0

Транспорт (коммерческий наземный транспорт)	\$3.2	\$10.3 - \$15.1
Промежуточный итог (по 3 рассмотренным отраслям)	\$4.8	\$39.4 - \$71.3
Другие коммерческие пользователи GPS	\$3.5	\$28.2 - \$51.1
Все коммерческие пользователи GPS в экономике США.	\$8.3	\$67.6 - \$122.4

Оценки преимуществ технологий GPS для экономики охватывают только прямые экономические выгоды для конечных коммерческих пользователей GPS в результате роста эффективности и сокращения производственных затрат. Приведенные цифры отражают сдержанные оценки полной экономической выгоды. Это обусловлено следующими моментами. Прежде всего, не анализировалось прямое и косвенное экономическое влияние производителей оборудования GPS на создание рабочих мест и формирование зарплаты. Во-вторых, оборудование GPS является источником других социальных выгод, включая сокращение выбросов (преимущество для окружающей среды) и уменьшение количества травм и несчастных случаев (преимущество для здоровья и безопасности работников). Наконец, оценки не учитывают коммерческие преимущества, например, уменьшение цены из-за снижения трудозатрат при ускоренном выполнении работ, уменьшение стоимости продуктов питания и других товаров, а также более высокую налоговую ставку для покрытия правительственных расходов.

Кроме того, в анализе мы исходим из сравнительно малого объема пользовательского сегмента GPS при его высоком влиянии на экономику. Это означает, что мы недооцениваем пользу для некоммерческого и военного сегментов пользователей GPS. Например, технологии GPS повышают уровень безопасности общества, ускоряя реагирование и повышая точность определения местоположения для спасательных служб и работников служб общественной безопасности. Действительно, по ряду оценок, с внедрением GPS-оборудования в транспортных средствах, используемых при чрезвычайных ситуациях, время реагирования сократилось на 20%. В недавнем отчете одного из муниципалитетов США указывалось, что при ухудшении работы оборудования GPS четверть сотрудников должна будет ежедневно в течение двух часов корректировать координаты и другие ошибки определения местоположения. В более глобальном масштабе технология GPS может сократить время реагирования в случае природных катаклизмов, что непосред-

ственно увеличивает количество спасенных жизней.

Заключение

Прямые экономические выгоды от использования технологий GPS коммерческими пользователями в США оцениваются в \$67,6 млрд в год. Кроме того, технология GPS создает прямые и косвенные позитивные эффекты, например, сокращение выбросов благодаря снижению использования топлива, преимущества для здоровья и безопасности на рабочих местах, экономию времени, создание новых рабочих мест, более высокие налоговые сборы, повышение общественной безопасности и обороноспособности. На сегодняшний день более 3,3 млн рабочих мест в США связаны с технологиями GPS, включая приблизительно 130 000 рабочих мест в области производства оборудования GPS и 3,2 млн — в сопутствующих отраслях, активно использующих технологии GPS. Скорость коммерческого внедрения GPS растет, и ожидается, что она будет расти во всех отраслях, поскольку высокая прибыльность таких решений уже продемонстрирована. Следовательно, на момент, когда распространение технологии GPS в коммерческих отраслях с активным использованием GPS достигнет 100 %, технология GPS принесет прибыли на сумму 122,4 млрд долларов в год и затронет непосредственно 5,8 млн рабочих мест в сопутствующих коммерческих отраслях с активным использованием технологии GPS.

Как в остальных инновационных отраслях, отрасль с использованием GPS непосредственно создает рабочие места и стимулирует экономическую активность, что способствует экономическому росту. Факты свидетельствуют о том, что в период экономического роста и кризисов инновационные отрасли, такие как GPS, создают рабочие места как для квалифицированных, так и для неквалифицированных работников, причем работники получают зарплаты выше средних, растет производительность и продажи в расчете на каждого работника, повышается конкурентоспособность экономики США, что отражается на повышении уровня экспорта США и сокращении торгового дефицита. Кроме того, в этих отраслях значительные суммы выделяются на научно-исследовательскую деятельность и капитальные инвестиции. Кроме создания прямых экономических выгод, инновационные отрасли способствуют повышению производительности в сопутствующих отраслях, включая повышение продаж, прибыли и окупаемости инвестиций. Эмпирические исследования показывают, что постоянный рост эффективности производства благодаря использованию GPS стимулирует дальнейшее расширение предприятий и создание новых рабочих мест, а также способствуют оздоровлению экономики США в целом.

Прямые экономические убытки от полного нарушения сигнала GPS для коммерческих пользователей и производителей GPS в США оценивается в 96 млрд долларов, что эквивалентно 0,7 % объема экономики США. В эту ежегодную сумму входит 87,2 млрд долл. ущерба для коммерческих пользователей и 8,8 млрд долл. для коммерческих производителей GPS. Убытки для пользователей GPS составляют 67,6 млрд долл., включая упущенную выгоду от повышения производительности и снижения начальных издержек, а также 19,6 млрд долл. учетной стоимости потерь инвестиций в оборудование GPS. Убытки для производителей GPS-оборудования составляют 8,3 млрд долл. в год в виде упущенных продаж коммерческого оборудования GPS.

Действительно, технологии GPS стали незаменимыми для американских компаний.

По результатам отраслевого опроса среди 149 компаний, использующих GPS в сельскохозяйственной, строительной и геодезической отраслях, почти 67 % респондентов заявили, что к прежним методам работы без использования технологий GPS вернуться невозможно или исключительно трудно; 22 % ответили, что их ежедневная работа в высокой степени зависит от GPS, и что им трудно было бы вернуться к методам хозяйствования без GPS; и только 11 % заявили, что в своей работе они лишь в какой-то степени зависят от GPS и могли бы вернуться к методам работы, используемым до появления GPS, хотя и с некоторыми трудностями.

Появление Глобальной системы позиционирования (GPS) и последующая ее коммерциализация дали огромные преимущества экономике США. Промышленные задачи, которые раньше требовали больших затрат времени, труда, капитала и материальных ресурсов, упростились за счет инновационного применения технологий GPS во всех отраслях экономики. Выигрыш в производительности, сокращении начальных вложений и временных затрат, преимущества для окружающей среды, здоровья и безопасности людей — вот лишь некоторые результаты коммерческого использования технологий GPS. По нашим оценкам ценность для экономики США только двух факторов — выигрыша от производительности и сокращения стоимости производства — составляет 68 млрд долл. и 122 млрд долл. в год или 0,5 - 0,9 % ежегодного валового внутреннего продукта США.

Список литературы

1. Aberdeen Group. 2007. “The Impact of Location on Field Service,”(Влияние расположения предприятия на полевое обслуживание), Отраслевые исследования, декабрь 2007.
2. Adalsteinsson, Dadi. 2008. “GPS Machine Guidance in Construction Equipment.” (Управление строительным оборудованием при помощи GPS). Рабочий отчет.
3. Веб-сайт GPS.gov.
4. Веб-сайт GPSworld.com
5. Веб-сайт Insidegnss.com
6. Langcuster, James. 2010. “Experts: Precision Farming Does Save.” (Мнение экспертов: точное сельское хозяйство действительно помогает сэкономить), сообщение в блоге, система расширенного сотрудничества штата Алабама, 23 ноября 2010 г.
7. Веб-сайт Бюро по трудовой статистике США.
8. Веб-сайт Бюро по транспортной статистике США.
9. Веб-сайт Бюро переписи населения США.