О ГОСУДАРСТВЕННОМ КАРТОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

М.К. Ашимов (Комитет по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан)

В 2008 г. окончил Горный институт Казахского национального технического университета им. К.И. Сатпаева по специальности «геодезия и картография». С 2007 г. работал в РГП «Казавиаспас» Министерства чрезвычайных ситуаций Республики Казахстан, с 2008 г. — в РГКП «Севгеодезия», с 2014 г. — в Комитете по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан. С 2016 г. работает в Комитете по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, в настоящее время — главный эксперт Управления геодезии и картографии.

Повышение эффективности системы государственного управления является одним из стратегических приоритетов социально-экономического развития государства.

По мере широкого распространения геоинформационных технологий во всем мире ценность пространственных данных и осознание их реальной значимости постоянно повышаются, а их использование в разных областях человеческой деятельности расширяется ускоренными темпами. Новые возможности быстрого обмена пространственной информацией, удобного и простого доступа к ней, в особенности по корпоративным и глобальным сетям, обеспечивают принятие взвешенных решений и эффективных действий.

В современном обществе цифровая информация о пространственных данных превратилась в важный стратегический ресурс государственного управления и стала ключом его устойчивого социально-экономического развития. Так, пространственные данные представляют собой цифровые данные о пространственных объектах, включающие сведения об их местоположении, форме и свойствах, представленные в координатно-временной системе.

Решение задач во многих отраслях экономики требует совместного, комплексного использования геопространственных данных, поступающих из различных источников. Основу систем, обеспечивающих информационную поддержку принятия управленческих решений, должны составлять государственные геодезические данные, государственные топографические карты и единая электронная картографическая основа, отражающие современное состояние местности [1].

В Республике Казахстан накоплен большой объем данных, полученных в результате производственной деятельности различных предприятий. Однако неструктурированность накопленной совокупности данных создают информационный барьер, а иногда препятствуют процессам обмена информацией и управлению.

Новые требования рынка, предъявляемые к информации о местности, и развитие информационных технологий обуславливают необходимость поиска новых решений. Выход из сложившейся ситуации видится в создании условий, обеспечивающих доступ потребителей к пространственным данным в электронном виде и их эффективное использование [2].

Большинство высокоразвитых стран, имеющих значительные территории, принимая активное участие в международных проектах и программах, связанных с единой общеземной геоцентрической системой координат, создают также национальные (государственные) системы координат, обеспечивающие сохранение и развитие существующего геодезического и картографического потенциала [3].

Поэтому, в целях унификации, развития и поддержания пространственных данных в

актуальном состоянии необходима модернизация системы государственного картографо-геодезического обеспечения, установление единой системы координат, создание карт открытого пользования по единым стандартам и структурам данных.

Необходимо проведение работ по интеграции разрозненных кадастров в одно информационное пространство, обеспечение автоматизации процедур таким образом, чтобы каждый вновь появившийся объект, будь то дом или дорога, при прохождении процедур государственных услуг появлялся на карте, обновляя ее. В результате повысятся доступность и качество услуг, оказываемых населению в сфере земельных отношений, архитектуры, строительства, природопользования и охраны окружающей среды, геологии, жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

В настоящее время система государственного картографо-геодезического обеспечения Республики Казахстан основана на единой государственной системе координат 1942 года (СК–42) и Балтийской системе высот [4]. Современные требования к точности, оперативности и качеству геодезического обеспечения диктуют настоятельную необходимость модернизации геодезической сети с применением спутниковых технологий и установления государственной системы координат [5].

Особую озабоченность вызывает состояние топографической обеспеченности территории Республики Казахстан. Более 60% картографических материалов не соответствует современному состоянию местности и топонимике, территория страны все еще не охвачена собственной единой системой государственного геодезического и картографического обеспечения.

Поэтому большое значение приобретает необходимость совершенствования существующей системы государственного управления в сфере геодезии и картографии, направленной на формирование подходов к сбалансированию возможностей и общественных потребностей, предполагающему рациональное государственное управление картографо-геодезическим обеспечением.

Анализ международного опыта показывает, что интеграция разрозненных пространственных данных на государственном уровне в единую инфраструктуру посредством ГИС-технологий позволяет осуществить кардинальный прорыв в своевременном обеспечении органов власти, научных исследований, потребностей промышленности и населения достоверной и непротиворечивой пространственной информацией.

В последние годы все более привлекательной становится идея создания общемировой Инфраструктуры пространственных данных (ИПД), путь к которой — объединение информационных ресурсов и метаданных («информации об информации») в форме геопортала, обеспечивающего доступ к наборам и источникам пространственных данных [6].

В США аналогичные работы начались еще в конце XX века, и модель национальной ИПД США (NSDI — National Spatial Data Infrastructure) может служить иллюстрацией того, к чему имеет смысл стремиться.

Европейская ИПД активно разрабатывается в рамках инициативы Евросоюза INSPIRE. Существенные достижения в подобных разработках имеются в ряде стран мира, уже действуют и развиваются ИПД регионального и территориального уровня [6].

Экономическое преимущество ИПД включает повышение эффективности и снижение операционных издержек как для государственных организаций, так и для частного сектора вследствие более широкого доступа к геопространственной информации и информационным услугам.

Важным преимуществом ИПД является создание эффективного и прозрачного государственного управления на всех уровнях в результате увеличения доступности актуальных и достоверных данных. Основные результаты экономического исследования мировой практики ИПД с точки зрения стоимости вложений и прибыли приведены в табл. 1.

Анализ зарубежного опыта внедрения ИПД показывает, что переход на качественно новый в технологическом плане способ создания системы картографо-геодезического обеспечения благоприятно влияет на эффективность отрасли геодезии и картографии, что, как следствие, дает положительный эффект экономике страны в целом.

Государственное картографо-геодезическое обеспечение территории Республики Казахстан создавалось в рамках системы государственного геодезического обеспечения СССР на протяжении 1920–1970-х гг. Система государственного геодезического обеспечения состоит из трех частей: координатного, высотного и гравиметрического обеспечения. Основу системы государственного геодезического обеспечения составляют государственные геодезические, нивелирные и гравиметрические сети, определяющие

Результаты экономического исследования практики создания ИПД в различных странах **Таблица 1**

Страна	Стоимость (вложения/ прибыль)	Название исследования	Организация	Год создания
Австралия и Новая Зеландия	1/4	Изучение выгод от инфраструктуры пространственных данных (Australian SDI benefits study)	ANZLIC	1995
Малайзия	1/4	Национальная информация о земле (National land Information)	Renong Berhad	1995
ЕС	От 1/4,4 до 1/8,9	Дополнение к расширенному воздействию INSPIRE (Contribution to the extended impact assessment for INSPIRE)	Агентство по окружающей среде Великобритании, Университет Шеффилда (Environment Agency UK, University of Sheffield)	2003
ЕС	От 1/5,4 до 1/12,4	Расширенное воздействие INSPIRE (Extended impact assessment for INSPIRE)	Еврокомиссия (European Commission INSPIRE)	2004
Нидерланды	1/10	Анализ стоимостных выгод для голландской инновационной программы пространственных данных (Cost-benefit analysis for Dutch lnnovation SDI-Programme «Space for Geo-Information»)	Twijnstra and Gudde	2004
США	1/6	Анализ стоимостных выгод для национальной карты (A cost-benefit analysis of the National Map)	Геологическая служба США (US Geological survey)	2004
США	Возврат инвестиций (ROI) 26,2%	Геопространственная совместимость возврата инвестиций (Geospatial interoperability return on investment study)	Booz Allen Hamilton on behalf of NASA Geospatial Interoperability office	2005
США	1/2	Геопространственные данные без остановки (Geospatial One-Stop)	Офис администрирования и бюджета (Office of Management and Budget)	2006
Испания	1/8	Социально-экономическое воздействие пространственных данных в Каталонии (Socio-economic impact of the SDI of Catalonia)	Департамент информационного общества регионального министерства университетов, научных и информационных обществ (Information society department of the regional ministry of universities, research and information society)	2007
Нидерланды	1/2	Анализ стоимостных выгод от INSPIRE в Нидерландах (Cost-benefit analysis INSPIRE in the Netherlands)	Geon ovum	2009

качество и точность систем координат, высот и силы тяжести.

Анализ тенденции развития отрасли геодезии и картографии в Республике Казахстан показывает, что с распадом СССР ее состояние дошло до критического состояния. Неоднократная смена системы государственного управления в области топографо-геодезической деятельности, статуса отрасли и организационной подчиненности являлась сдерживающим фактором в развитии отрасли. В силу этих обстоятельств и дефицита финансовых ресурсов, темпы восстановления и развития государственной геодезической сети были снижены.

Так, например, в государственной геодезической сети, из общего количества порядка 150 тысяч пунктов, унаследованных от СССР, обследованию подверглись 25 305 геодезических пунктов, из них утрачено 2370 пунктов, обследовано 25 511 нивелирных знаков, из них утрачено 6094 нивелирных знаков.

В табл. 2 приведены показатели геодезической и картографической обеспеченности территории Республики Казахстан по годам за период с 2010 г. по 2018 г., полученные в результате проведенных исследований.

Особую озабоченность вызывает отсутствие актуальных карт — на большую часть территории Республики Казахстан они составлены, как правило, 10–20 лет назад.

Одним из важных направлений является повышение точности геодезических измерений, проводимых на земной поверхности, что обуславливает необходимость постоянного совершенствования технических средств и методов.

Традиционные геодезические измерения не отвечают современным требованиям точности. Спутниковые геодезические приборы обеспечивают точность определения местоположения пункта с сантиметровой и миллиметровой точностью относительно референцных станций. Однако в настоящее время, когда за исходные пункты принимаются пункты геодезической сети в СК–42, точность определения координат спутниковыми приемниками не может соответствовать современным требованиям. Это происходит в силу того, что в исходных данных уже заложены искажения из-за специфики построения и технологии уравнивания в СК–42, которые приводят к неизбежным деформациям сети [5].

Анализ рынка топографо-геодезической и картографической продукции и услуг в Республике Казахстан выражается следующим образом.

Геодезические и картографические данные и материалы, в том числе имеющие гриф «секретно» или пометку «для служебного пользования», подлежат централизованному хранению в Национальном картографо-геодезическом фонде, в соответствии со статьей 12 Закона Республики Казахстан «О геодезии и картографии» [7].

Согласно законодательству в сфере геодезии и картографии в зависимости от выполняемых работ геодезическая и картографическая деятельность может быть государственного, специального и (или) отраслевого назначения [7].

Деятельность государственного назначения осуществляется специализированными государственными предприятиями уполномоченного органа государственной власти: Республиканским государственным казенным предприятием «Казгеодезия» и Национальным картографо-геодезическим фондом за счет средств республиканского бюджета.

Юридические и физические лица осуществляют картографо-геодезические работы на основании соответствующего уведомления о начале геодезической и картографической деятельности.

Потребителями геодезических и картографических услуг и продукции являются государственные органы власти, юридические и физические лица.

Уполномоченный орган государственной власти оказывает услуги юридическим и физическим лицам по выдаче сведений о геодезической и карто-

Показатели геодезической и картографической обеспеченности территории Республики Казахстан в период с 2010 по 2018 гг. **Таблица 2**

Годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Обеспеченность геодезической и картографической продукцией, соответствующей современному состоянию местности и топонимике, %	6	10	13	15	18	20	38	49	56

графической изученности местности на участках планируемых работ. Материалы и данные Национального картографо-геодезического фонда государственным органам власти предоставляются бесплатно.

При выполнении геодезических измерений используются спутниковые методы, основанные на определении пространственных координат точек местности по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). Эти методы позволяют создать высокоточную и легкодоступную исходную геодезическую основу.

Системные проблемы в отрасли геодезии и картографии обусловлены различными причинами. Они связаны как с деятельностью внутри самой отрасли, так и с происходящими институциональными преобразованиями и изменениями в национальной экономике, в сфере законодательной и внешнеэкономической политики Республики Казахстан.

Востребованность экономики в получении точных и актуальных геодезических данных, а также повышение требований к точности определения координат, нормальных высот и значений силы тяжести, необходимость учета временного фактора обуславливают внедрение спутниковых технологий при создании геодезических сетей с использованием ГНСС.

Для соответствия современным требованиям необходима модернизация геодезического обеспечения Республики Казахстан, которая должна вылиться в единую национальную систему позиционирования, реализованную высокоточной плановой, высотной и гравиметрической сетями, созданными и поддерживаемыми при помощи технологий ГНСС.

Государственные геодезические сети, представляющие собой основу для картографирования и решения отраслевых фундаментальных научных и прикладных задач, были отчасти утрачены, их восстановление не проводилось. Развитие государственной гравиметрической сети осталось без должного внимания и данные по этим сетям отсутствуют. В результате состояние геодезического и картографического обеспечения Республики Казахстан характеризуется невысоким уровнем актуальности данных на государственных топографических картах и планах.

Также, согласно законодательству, топографические, геодезические и картографические материалы, выполненные в СК–42, имеют гриф «секретно». Данное обстоятельство ограничивает доступ к ним негосударственных структур, в том числе иностранных инвесторов.

В итоге в различных ведомствах, регионах и сферах продолжают применять разные системы координат и картографические материалы, созданные на их основе. Этот факт также затрудняет вопросы интеграции ресурсов ведомственных информационных систем в государственные базы данных.

Таким образом, отсутствие единой открытой государственной системы координат, соответствующей современным спутниковым технологиям, не позволяет предоставлять потребителям качественные картографо-геодезические материалы и данные.

Различия в видах, форматах, классификаторах и структурах хранения данных, использование различных систем координат и масштабов представления картографической продукции серьезно препятствует обмену, сопоставлению и восприятию информации, полученной из различных источников. Недостаточная координация действий, дублирование данных, низкий уровень обмена и управления информационными ресурсами, отсутствие их стандартизации приводит к тому, что потенциальные потребители сталкиваются с трудностями поиска и получения доступа к необходимой им информации. А поставщики данных не имеют сведений о потенциале рынка для своей продукции, что в свою очередь, препятствует оптимальной организации распространения геопространственной информации и повышению ее качества. Задержка в гармонизации автономных баз данных приведет к еще большим проблемам обеспечения их взаимодействия. Затраты на интегрирование разных систем в единую систему будут постоянно расти с течением времени и по мере роста количества наборов данных.

Основу разумной государственной политики составляют высококачественная информация и информированное участие общественности. С наступлением эры информационных технологий эффективное управление государством без применения актуальной пространственной информации становится невозможным, геопространственные данные все шире используются для решения комплексных задач социального, экологического и экономического характера. Постоянный рост инвестиций в ГИС-технологии сопровождается созданием инфраструктур пространственных данных [8].

В связи с этим необходима скоординированная программа действий, основанная на прин-

ципах ИПД, определение единого оператора, отвечающего за своевременную актуализацию и систематизацию пространственных данных, а также за разработку единой общепринятой технической концепции сотрудничества всех ведомств в области пространственных данных [8].

Инфраструктура пространственных данных для многих стран мира уже стало ключом социально-экономического развития и обеспечения свободного неконкурентного доступа к информации. По этой причине создание Национальной ИПД Республики Казахстан (НИПД) приобретает особую важность для более широкого распространения использования пространственных данных на различных уровнях: международном, государственном, местном, хозяйственном и др.

Отсутствие НИПД является проблемой в решении межведомственных вопросов информационного обмена, а также отрицательно сказывается на оперативности предоставления пространственной информации потребителям (органам государственной и местной власти, юридическим и физическим лицам).

НИПД позволит унифицировать имеющиеся и вновь создаваемые данные всех отраслевых ведомств, будет способствовать развитию:

— научных и прикладных задач;

— геоинформационного рынка и бизнеса;

— эффективного управления территориями.

НИПД создаст возможность корректного комбинирования данных из разных источников, а также удовлетворит нужды рядового пользователя, что послужит толчком в развитии экономики государства.

НИПД позволит поднять эффективность государственного и местного управления, оперативность обеспечения пользователей современной, точной и достоверной пространственной информацией и даст положительный эффект в дальнейшем развитии экономики Республики Казахтан.

НИПД направлена на развитие механизма доступа к пространственным данным и, в первую очередь, необходима для удовлетворения нужд государственных и местных органов власти, а также юридических и физических лиц.

В целом, НИПД станет инструментом, позволяющим увидеть всю информацию — базовые и тематические (отраслевые) пространственные данные в одном месте и обеспечить эффективное управление, планирование, проектирование и принятие решений государством, гражданами и юридическими лицами.

ИПД — непрерывно и постоянно обновляемый информационный ресурс. Обновление пространственной информации планируется осуществлять путем внесения в ИПД базовых пространственных данных (карты, планы, схемы, аэроснимки, космические снимки и т. д.), создаваемых государственными органами власти, и дополнения их информацией, получаемой в ходе оказания государственных услуг (при оформлении земельных участков и объектов недвижимости, природопользовании, строительстве и др.).

Концептуальный переход на новую систему государственного геодезического и картографического обеспечения многими развитыми странами осуществляется один раз в 30–40 лет. Поэтому проект создания ИПД является масштабным, имеет государственное значение, направленное на совершенствование системы государственного картографо-геодезического обеспечения Республики Казахстан.

Список литературы

1. Васильев И.В. О разработке стратегии топографо-геодезического и картографического обеспечения РФ на перспективу до 2030 года // Геопрофи. — 2015. — № 5. — С. 4–15.

2. Лобанов А.А. Инфраструктура пространственных данных как ресурс управления // Государственный советник. — № 4. — 2014. — С. 76–81.

3. Побединский Г.Г. Системы координат и нормативное регулирование создания и функционирования спутниковых сетей точного позиционирования // Геопрофи. — 2016. — № 6. — С. 4–12.

4. Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 декабря 2002 г. № 1403 «Об установлении единых государственных систем координат, высот, гравиметрических и спутниковых измерений, а также масштабного ряда государственных топографических карт и планов».

5. Направления модернизации государственного геодезического обеспечения Республики Казахстан с использованием спутниковых и телекоммуникационных технологий / У.Д. Самратов, В.В. Хвостов, В.Н. Филатов и др. — М.: ООО «Издательство «Проспект», 2016. — 88 с.

6. Шаммазов А.М., Бахтизин Р.Н., Павлов С.В. Разработка инфраструктуры пространственных данных Республики Башкортостан на платформе // ArcReview. — 2010. — 1 (52). — https://www.esri-cis.ru/news/arcreview.

7. Закон Республики Казахстан от 3 июля 2002 года № 332 «О геодезии и картографии».

8. Радионов Г.П., Загоровский В.И. Инфраструктура пространственных данных Российской Федерации: опыт, технологии, особенности // ArcReview. — 2012. — 4 (63). — https://www.esri-cis.ru/news/arcreview.