

УДК 528.022.2

Х.М. Касымканова*, Г.К. Джангулова, Д.Ж. Бастаубаева,
Г.К. Байдаулетова

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: khaini_kamal@mail.ru

Широкие возможности ГИС-технологий в динамическом картографировании

В статье приведены сведения о развитии техники картографирования, позволяющие получать новые пространственно-временные динамические модели, отвечающие требованиям усложняющихся научных изысканий и ежедневно возникающих практических задач.

Ключевые слова: геоинформационные технологии, картографирование, мультипликация, динамика, трёхмерное изображение.

Kh.M. Kassymkanova, G.K. Jangulova, D.Zh. Bastaubaeva, G.K. Baidauletova
Ample opportunities of GIS of technologies in dynamic mapping

The data on mapping development of technology allowing to receive new existential dynamic models, meeting the requirements of the becoming complicated scientific researches and daily arising practical tasks are provided in article.

Key words: Geoinformatics technologies, mapping, making of animated cartoon, dynamics, three-dimensional image.

Х.М. Қасымқанова, Г.Қ. Джангулова, Ж.Ж. Бастаубаева, Г.Қ. Байдаулетова
ГАЖ-технологияларының динамикалық картографиялаудағы кең мүмкіншіліктері

Мақалада картографиялау техникасының дамуы туралы мәліметтер келтірілген, олар жаңа кеңістікті уақытша динамикалық модельді алуға мүмкіндік береді, күрделенген ғылыми зерттеулердің және күн сайын пайда болатын тәжірибелік мәселелердің талаптарына сай келеді.

Түйін сөздер: геоақпараттық технологиялар, карталау, мультипликация, динамика, үшөлшемділік бейнелеу.

Введение

Развитие техники картографирования, прогресс методов дистанционного зондирования и средств компьютерной графики позволяет получать все новые и новые пространственно-временные динамические модели, отвечающие требованиям усложняющихся научных изысканий и ежедневно возникающих практических задач. Применение ГИС-технологий открывает широкие возможности для внедрения в повседневную исследовательскую практику динамического картографирования, принцип которого заклю-

чается в отображении динамических картографических серий, создающих эффект движения и изменения объектов, явлений и процессов, что позволяет моделировать и проследивать последовательные этапы их развития.

Впечатление движения при динамическом картографировании возникает при быстрой смене карт-кадров, снимков-кадров, моделей-кадров, которую можно проводить с различной скоростью. Ряд зарубежных исследователей считает, что серии статичных карт по своей природе скрывают часть информации для пользователя при показе динамики объектов, явлений

и процессов и часто предлагают использование «оживления» (анимации) для завершения коммуникационного процесса [1].

Корни динамической картографии, безусловно, следует искать в развитии мультипликации, которая основывается на хорошо известной способности системы «глаз-мозг» сохранять образы объектов при быстрой смене кадров (оптимальной считается скорость демонстрации 30-33 кадра в секунду), на которых изображены эти объекты с незначительными изменениями, что и создает иллюзию движения. В связи с этим динамическое картографирование можно назвать также мультипликационным картографированием. В большинстве зарубежных публикаций [2] распространен термин «анимационная картография» (animated cartography), а картографические динамические серии называются «анимационными последовательностями» (animation sequences).

Первые опыты по созданию картографических динамических фильмов были выполнены уже в конце 1950-х годов в США, когда американский ученый Н. Троуэр впервые исследовал применение мультипликационных принципов в картографии [3]. Его методика создания картфильмов была реализована на компьютерах 20 лет спустя. Все теоретические предположения Н. Троуэра базировались на картфильме, состоящем из двух карт, просматриваемых через стандартную фильмокамеру. При дальнейших исследованиях им был создан картфильм, состоящий уже из пятидесяти карт и показывающий динамику населенности некоторых штатов США между 1936 и 1957 гг. [3]. Фильм длился 15-20 минут, но в основном создаваемые тогда картфильмы демонстрировались не более 2-3 минут. Фильмы Н. Троуэра обладали интересными особенностями по сравнению с традиционными статическими картами, в них не указывались масштабы, хотя использовался временной масштаб (например, «одна секунда равна десяти годам»); редко применялись системы координатной привязки (параллели и меридианы): легенды практически отсутствовали.

Прогресс компьютерных технологий повысил интерес к обработке данных и их анализу и, в частности, послужил стимулом для развития мультипликационной картографии. Компьютеры позволили анализировать большие массивы данных, выявлять и корректировать ошибки, пропуская всю динамическую последовательность изображений на экране дисплея за короткий промежуток времени.

Объект исследования

Реальные условия для развития мультипликационного картографирования создались лишь с развитием автоматизированных методов картографирования, в особенности с использованием микрокомпьютерной техники. Увеличение мощности, быстродействия и эффективности ЭВМ, переход к суперкомпьютерам, улучшение качества дисплеев и новые разработки в области видеозаписи создали благоприятные условия для более широкого распространения, получения и использования динамических картографических произведений.

Исходные данные и методы исследования

Существует несколько методов создания динамических серий с помощью ЭВМ:

- формирование серии движущихся изображений на дисплее ЭВМ при непосредственном участии оператора. При этом компьютер формирует последовательность отдельных карт-кадров, которые могут быть легко изменены или подкорректированы в интерактивном режиме;

- применение специальных анимационных картографических программ, когда отдельные карты-кадры хранятся на жестком диске, а затем повторно вызываются для создания движущихся динамических последовательностей с любой задаваемой оператором скоростью. В настоящее время существует разнообразное программное обеспечение для этого варианта динамического картографирования, включая ряд коммерческих программ [4];

- запись картографического изображения с компьютера на видеокассету.

В настоящее время ведутся поиски новых решений, касающихся создания движущихся серий двух-, трехмерных изображений в черно-белом и цветном вариантах динамических картограмм, изолинейных карт с несколькими переменными, карт взаимосвязей, голографических изображений, передаваемых в реальном масштабе времени.

Созданием ЭВМ-фильмов весьма успешно занимаются картографы Казахстана [5]. В качестве исходного материала для картографирования используются данные геоинформационной системы, которая функционирует в институте космических исследований в МОН РК. В лаборатории дистанционного зондирования и геоинформационного моделирования природно-техногенных систем составляются динамические

карты при помощи ПАКС. Созданы карты: Северо-Восточный Каспий, где показаны изменения окружающей среды за период 1963-2000 гг.; экологические карты промышленных городов Казахстана, где показаны выпадения аэрозольных частиц; районирования опасных лесных и степных пожаров в Казахстане; оценки селевого риска; процессов опустынивания Южного Прибалхашья и др. Учеными-картографами разработана модель сезонной динамики ландшафтов земной поверхности. Теоретической основой модели является концепция пространственно-временного анализа и синтеза природно-территориальных комплексов (ПТК). Узловое понятие этой концепции – состояния ПТК. При этом основное внимание уделяется стексам – суточным состояниям структуры функционирования природно-территориальных комплексов. Смены состояний ПТК в этой концепции рассматриваются в зависимости от внешних факторов и внутренней предуготовленности природно-территориальных комплексов. Основу банков данных для построения модели составили карты Земного шара с группами типов ландшафтов и ландшафтно-этологических регионов, а также среднесезонные данные базовых метеостанций. С помощью ПАКС, обладающей хорошим программным обеспечением, проведены эксперименты по созданию дисплей-фильмов, дающих возможность анализировать изменения состояний ландшафтов Земли во времени. Интересен фильм, показывающий динамику стексов в начале муссонного периода в Восточной Азии. «Декором» (относительно неменяющейся частью карты) служат гидрографическая сеть, границы ландшафтов и территории, не подверженные влиянию муссонного климата, объектом (движущимся предметом на экране дисплея) – плювиальные стексы, связанные с муссонными дождями, а «маской» (меняющейся частью картографического фона) – состояния ландшафтов, подверженных влиянию муссона. Анализ этого дисплей-фильма позволяет понять многие особенности формирования ландшафтов, находящихся в сфере муссонного климата.

Результаты

Из сказанного выше следует, что в настоящее время уже реально существует значительное разнообразие динамических геоизображений. К ним относятся серии снимков и карт, мультипликации (картографические, телеви-

зионные, стереоскопические), кинофильмы картографические.

Прогресс картографической автоматизации дает все основания предполагать, что в ближайшем будущем динамические геоизображения станут не менее привычными средствами познания окружающей действительности, чем аэрокосмические снимки, печатная картографическая продукция и компьютерные карты. Внедрение динамических геоизображений знаменует собой переход на новый уровень – пространственно-временное картографирование, но их применение ставит новые для картографии и компьютерной графики проблемы, связанные с разработкой динамических условных знаков (особого языка карт-фильмов), временной генерализацией, сочетанием пространственного и временного разрешения динамических изображений соотношением дискретности и континуальности в процессе обработки геоинформации выбором носителей для распространения выбором технических средств и программного обеспечения создания и визуализации анимационных последовательностей и др. [6].

Особого внимания требуют проблемы восприятия и понимания динамических картографических изображений. Легенды типологических карт могут быть достаточно сложными и включать качественную характеристику типа изменений, количественные показатели их интенсивности и элементы прогнозирования дальнейшего протекания процесса и вызываемых им изменений (рисунок 1).

Динамические фильмы на видеокассетах могли бы использоваться в учебных аудиториях в дополнение к традиционной графике (настенным картам, слайдам и т.д.). На западе этому уделяется много внимания. Разрабатываются новые обучающие средства и модули картографической визуализации динамической информации, включая электронные атласы, цифровые картографические видеофильмы и др.

Одним из призеров динамического обучающего картфильма в области естественных наук является фильм «Terra Mobilis» («Земля движущаяся») и его продолжение «Fast Past» («Быстро движущееся прошлое»), созданный в Техасском университете. Фильм помогает понять динамические явления и процессы в геологии и показывает географическое положение континентов в разные эпохи [7].

Более совершенные учебные курсы должны включать в себя быстро развивающуюся ветвь

программного обеспечения, которая называется «multimedia» (многосредная) и предполагает использование зрительных, звуковых, анимационных и других средств для усиления коммуникационных возможностей вычислительной техники. Цифровые интерактивные видеофильмы имеют особое значение для разработки многоплановых систем и вместе с ними крайне перспективны для повышения качества географического обучения.

Выводы

В заключение можно сказать, что мультипликационная картография – мощное средство визуализации динамической информации. Динамические картографические изображения – не замена традиционной статичной картографии, а ее дополнение. Для изучения динамики географических явлений и процессов они имеют более широкие возможности. Связь между явлениями и процессами может быть проанализи-

рована как в течение времени, так и в пределах конкретного временного отрезка. При работе на компьютере исследователь имеет возможность управлять динамической последовательностью, останавливать ее, замедлять, пускать в обратном направлении, изменять параметры в реальном или близком к реальному масштабам времени. Появляется возможность экстраполяции динамических рядов в будущее с заданными начальными условиями, то есть получения своеобразных прогнозных карт-фильмов. Вполне возможна и экстраполяция «назад», реконструкция прошлых ситуаций [8].

В настоящее время отмечается усиление интереса к динамической картографии. Есть основания считать, что современная картографическая наука и производство должны пополниться особым разделом, посвященным созданию и использованию программно-управляемых динамических картографических изображений – пространственно-временных моделей окружающего мира.

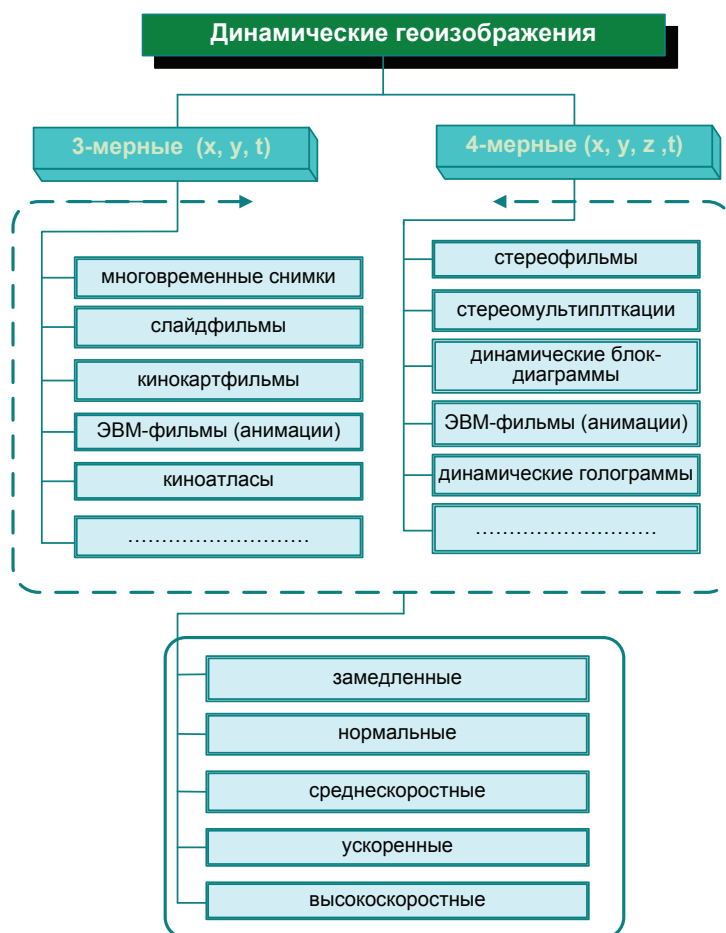


Рисунок 1 – Виды динамических геоизображений

Литература

- 1 Cambell C., Egbert S. Animated cartography // Thirty years of scratching the surface. Cartographica. – Vol. 27, no.2. – 1990. – P. 24-26.
- 2 Cornwell B. Exploring new forms in computer vale films. Computer Animation, Halas, John, ed. – New York: Hastings House Publishers, 1974a. – P. 225-229.
- 3 Thrower, N.J.W. Animated cartography // The Professional Cartographer. – Vol. 11, no. 6. – 1959. – P. 9-12.
- 4 Thrower, N.J.W. Animated cartography in the United states. International Yearbook of Cartography. – 1961. – P. 20-30.
- 5 Беручашвили Н.Л. Персональные ЭВМ в картографии // Вестн. Моск. ун-та. Геогр. – 1988. – №4. – С. 91-96.
- 6 Беручашвили Н.Л. Картографирование динамики природной среды при помощи персональных ЭВМ // Известия АН СССР. Геогр. – 1989. – №2. С. 90-97.
- 7 Koshkarev A.V., Tikunov V.S., Trofimov A.M. The current state and the main trends in the development of geographical information systems in the USSR // International journal of geographical information systems. – 1989. – №3. – P. 257-272.
- 8 Новаковский Б.А., Праслов С.В., Праслова А.И., Садов А.П., Тульская Н.И. Использование геоинформационных технологий и цифрового моделирования в тематическом картографировании // Геодезия и картография. – 2006. – №8. – С. 40-49.

References

- 1 Cambell C., Egbert S. Animated cartography // Thirty years of scratching the surface. Cartographica. – Vol. 27, no.2. – 1990. – P. 24-26.
- 2 Cornwell B. Exploring new forms in computer vale films. Computer Animation, Halas, John, ed. – New York: Hastings House Publishers, 1974a. – R. 225-229.
- 3 Thrower, N.J.W. Animated cartography // The Professional Cartographer. – Vol. 11, no. 6. – 1959. – R. 9-12.
- 4 Thrower, N.J.W. Animated cartography in the United states. International Yearbook of Cartography. – 1961. – R. 20-30.
- 5 Beruchashvili N.L. Personal'nye JeVM v kartografii // Vestn. Mosk. un-ta. Geogr. – 1988. – №4. – S. 91-96.
- 6 Beruchashvili N.L. Kartografirovanie dinamiki prirodnoj sredy pri pomoshhi personal'nyh JeVM // Izvestija AN SSSR. Geogr. – 1989. – №2. S. 90-97.
- 7 Koshkarev A.V., Tikunov V.S., Trofimov A.M. The current state and the main trends in the development of geographical information systems in the USSR // International journal of geographical information systems. – 1989. – №3. – R. 257-272.
- 8 Novakovskij B.A., Praslov S.V., Praslova A.I., Sadov A.P., Tul'skaja N.I. Ispol'zovanie geoinformacionnyh tehnologij i cifrovogo modelirovanija v tematicheskom kartografirovanii // Geodezija i kartografija. – 2006. – №8. – S. 40-49.