

В. Н. Х Р А М Ц О В , Е. И. Р А Ч К О В С К А Я

## ВЕКТОРНАЯ КАРТА РАСТИТЕЛЬНОСТИ КАЗАХСТАНА И СРЕДНЕЙ АЗИИ

Карта растительности Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области) м. 1 : 2 500 000 была создана большим коллективом авторов и опубликована в 1995 г. (Карта растительности..., 1995). В настоящее время в Лаборатории географии и картографии БИН РАН (С.-Петербург) при содействии Института ботаники и фитоинтродукции Министерства образования и науки Республики Казахстан (Алматы) создан ее электронный вариант в векторном формате и издан на компакт-диске.

Проекты легенды к Карте растительности, принципы ее построения и оформления, основные закономерности распределения растительности, ботанико-географическое районирование были опубликованы ранее во многих работах (Никольская, 1985; Рачковская, Сафронова, Храмцов и др., 1989; Ладыгина, Литвинова, 1990; Рачковская, Сафронова, Храмцов, 1990; Рачковская, Сафронова, 1994; Калибернова, 1995). Рецензия на карту дана С. С. Холодом (1999), поэтому мы в настоящей публикации не останавливаемся на научном содержании карты и приведем только техническую характеристику ее векторного варианта.

Изданная в 1995 г. карта имела относительно небольшой тираж и к настоящему времени ее можно считать библиографической редкостью. Со времени ее выхода из печати прошло 5 лет. С внедрением компьютерной техники и новых технологий методики картосоставления и возможности анализа созданных карт развиваются быстрыми темпами. Когда карта была еще в печати, у ее авторов возникло желание и потребность создать ее электронный вариант. Сложности в финансировании, отсутствие технических и программных средств несколько задержали осуществление этой идеи. Однако все было преодолено и электронная версия создана.

Векторизация (оцифровка) карты по растру осуществлена в программе GeoDraw 1.14 и оформлена в программах GeoGraph 1.5 (Центр геоинформационных исследований. Институт географии РАН, Москва) и ArcView 3.0 (ESRI, USA).

Топография карты создана по многолистной основе Карты СССР (1976) м. 1 : 2 500 000 в нормальной конической равнопромежуточной проекции.

Цифровая карта на компакт-диске (Храмцов, Рачковская, 2000) содержит следующие основные слои в форматах названных программ с базами данных (формат: dbf) на русском и английском языках.

1. Речная сеть (тип слоя — линейный [arc]). База данных (БД) включает: названия рек (дополнены к основе 1976 г. из региональных атласов и среднемасштабных топографических карт) и разделение на классы. Всего дано 10 классов (например, Волга — 1-й класс, ... временные водотоки — 8-й; каналы — 10-й).

2. Озера (тип слоя — полигональный [pol]). БД включает: названия озер с разделением на 2 класса (пресные и соленые).

3. Соры, такыры (pol).
4. Ледники (pol). БД содержит названия ледников.
5. Города (тип слоя — точечный [pnt]. БД содержит названия городов, с разделением на классы (выделено 4 класса).
6. Политико-административное деление (arc, pol), границы даны по состоянию на 1995 г. БД содержит названия государств.
7. Основной тематический слой карты (pol). БД создана на основе текстовой легенды к карте (Растительность Казахстана..., 1995) и дополнена сведениями из табличных форм этой легенды. Структура базы включает все подзаголовки и характеристики каждого выдела и содержит следующие поля:
  - Индексы всех контуров карты. Для целей свободного редактирования содержания любого контура даны уникальные значения.
  - Порядковая нумерация картируемых единиц.
  - Номер легенды карты.
  - Формы рельефа (равнины, горы, солончаковые депрессии...).
  - Единицы классификации высшего ранга .
  - Единицы классификации низших рангов .
  - Наименования типов растительности.
  - Зонально-поясное положение.
  - Эколого-физиономический тип.
  - Порядковая нумерация высотно-поясных категорий растительности для гор и эколого-физиономических типов в пределах каждой подзоны на равнинах.
  - Ботанико-географический тип или группа типов.
  - Географический вариант.
  - Эдафический вариант (по механическому составу почв).
  - Эдафический вариант (по степени засоления, химизму почв и связности песков).
  - Тип хронологической единицы (гомогенная, комплексы, серия ...).
  - Основная ботаническая характеристика номера легенды.
  - Ботаническая характеристика географического варианта.
  - Ботаническая характеристика производных сообществ.
  - Площадь контура (км<sup>2</sup>).
  - Периметр контура (км).
8. Знаки от номера легенды (pnt). БД в основном повторяет содержание основного тематического слоя.
9. Дополнительные внемасштабные знаки (pnt). БД содержит характеристику растительных сообществ, не картируемых в масштабе основы карты.
10. Редкие и фитоценотически значимые виды (pnt). БД — названия видов.
11. Чинки — обрывы по окраинам столовых возвышенностей (местное название) (arc). БД содержит характеристику растительности обрывов.
12. Ботанико-географическое районирование (pol, arc). Слой оцифрован по схеме ботанико-географического районирования (авторы: Г. М. Ладыгина, Е. И. Рачковская, И. Н. Сафронова), помещенной на 2-м листе Карты растительности (Карта растительности..., 1995) с уточнением границ по ее электронному варианту. БД создана на основе легенды к схеме ботанико-географического районирования.
13. Острова (pol). Слой содержит острова Каспийского и Аральского морей и необходим при оформлении карты. БД повторяет содержание основного тематического слоя для указанных контуров островов.
14. GeoGrid (сетка координат). В программе GeoGraph она определяется пользователем, в ArcView — постоянная (параллели и меридианы проведены через 2 градуса).

Приведем некоторые картометрические данные, иллюстрирующие общие закономерности распределения растительных сообществ в связи с высотнo-зональными и эдафическими условиями.

Общая площадь территории, представленной на карте, с включением морей (Каспийского и Аральского), озер, ледников, такыров, оазисов, составляет 3 076 520 км<sup>2</sup>, из них растительные сообщества занимают более 2,5 млн км<sup>2</sup>. Около <sup>3</sup>/<sub>4</sub> от всей площади растительного покрова занимает пустынная растительность равнин, мелкосопочников, предгорий и низкогорий (табл. 1) и <sup>1</sup>/<sub>4</sub> — разнообразная растительность гор (табл. 1 и 2).

Таблица 1

**Распределение растительного покрова по основным элементам рельефа  
(в соответствии с разделами легенды)**

| <b>Макро-рельеф</b> | <b>Растительные сообщества</b>                 | <b>Площадь, км<sup>2</sup></b> | <b>% от общей площади</b> |
|---------------------|--|--------------------------------|---------------------------|
| <b>Горы</b>         | Высокогорные                                   | 237795                         | 9,4                       |
|                     | Предгорные и горные                            | 378581                         | 15,1                      |
|                     | <b>Всего</b>                                   | <b>616376</b>                  | <b>24,5</b>               |
| <b>Равнины</b>      | Предгорные и низкогорные                       | 229871                         | 9,1                       |
|                     | Межгорно-котловинные                           | 13632                          | 0,5                       |
|                     | Равнинные и мелкосопочные                      | 1455295                        | 57,9                      |
|                     | Поймы рек (включая горные), авандельты и озера | 104945                         | 4,8                       |
|                     | Солончаковые депрессии                         | 92793                          | 3,7                       |
|                     | <b>Всего</b>                                   | <b>1896536</b>                 | <b>75,5</b>               |
| <b>Итого</b>        |  | <b>2512912</b>                 | <b>100,0</b>              |

Таблица 2

**Распределение типов и подтипов растительности по площади  
(в соответствии с разделами легенды)**

| <b>Тип (подтип) растительности</b>             | <b>Площадь, км<sup>2</sup></b> | <b>% от общей площади</b> |
|--|--------------------------------|---------------------------|
| Субнивальная растительность                    | 39440                          | 1,6                       |
| Криофитные луга                                | 69062                          | 2,7                       |
| Криофитные подушечники (пульвинаты)            | 17174                          | 0,7                       |
| Криофитные пустыни                             | 6126                           | 0,2                       |
| Криофитные саванноиды (умбелляры)              | 12349                          | 0,5                       |
| Криофитные степи                               | 32718                          | 1,3                       |
| Криофитные фриганоиды                          | 22582                          | 0,9                       |
| Фриганоиды                                     | 24248                          | 1,0                       |
| Саванноиды                                     | 281321                         | 11,2                      |
| Темнохвойные леса, заросли кустарников и лугов | 14061                          | 0,6                       |
| Широколиственные леса                          | 3598                           | 0,1                       |
| Луга   | 12169                          | 0,5                       |
| Степи (горные и равнинные)                     | 93120                          | 3,7                       |
| Пустыни (включая горные)                       | 1 702 550                      | 67,8                      |
| Гипергалофитные пустыни                        | 92793                          | 3,7                       |
| Тугай, заросли кустарников, луга и пустыни     | 89549                          | 3,6                       |
| <b>Итого</b>                                   | <b>2512860</b>                 | <b>100,0</b>              |

Растительный покров пустынного типа неоднороден по своей горизонтальной структуре и на карте отражен различными картируемыми единицами. Гомогенный растительный покров занимает значительные площади (17,1%) в регионе. Растительность с преобладанием комплексов и серий сообществ пред-

ставлена примерно в равных долях (26—28%). Однако с учетом совокупностей и сочетаний серий сообществ, характерных для мелкосопочных территорий и барханских песков, эта неоднородная и достаточно динамичная структура растительного покрова выходит на первое место — 38,4% (табл. 3).

Таблица 3

Хорология растительного покрова равнин

| Единицы картирования                            | Площадь, км <sup>2</sup> | % от общей площади |
|---|--------------------------|--------------------|
| Гомогенный растительный покров на равнинах      | 313 409                  | 17,1               |
| Комплексы сообществ                             | 522 110                  | 28,4               |
| Серия сообществ                                 | 476 302                  | 25,9               |
| Совокупность серий сообществ                    | 195 473                  | 10,6               |
| Сочетание серий сообществ                       | 34 405                   | 1,9                |
| Сочетания сообществ на равнинах                 | 120 986                  | 6,6                |
| Экологические ряды (растительность солончаков)  | 83 924                   | 4,6                |
| Эколого-динамические ряды (растительность пойм) | 89 552                   | 4,9                |
| <b>Итого</b>                                    | <b>1 836 161</b>         | <b>100,0</b>       |

Если разнообразие растительности гор представлено различными типами растительности и их сочетаниями, что связано с экспозиционным и высотным положением, то разнообразие сообществ пустынного типа растительности, господствующего на равнинах, определяется как изменением гидротермических, так и эдафических условий. Более 40 % занимают псаммофитные сообщества; растительный покров, характерный для суглинистых почв (пелитофитный вариант), распространен на более  $\frac{1}{4}$  территории, менее всего представлены петрофитные сообщества — около 6% (табл. 4).

Таблица 4

Эдафические варианты растительного покрова

| Вариант          | Площадь, км <sup>2</sup> | % от общей площади |
|------------------|--------------------------|--------------------|
| Гемипетрофитные  | 246 984                  | 14,5               |
| Гемипсаммофитные | 181 895                  | 10,7               |
| Псаммофитные     | 711 849                  | 41,8               |
| Пелитофитные     | 461 400                  | 27,1               |
| Петрофитные      | 99 897                   | 5,9                |
| <b>Итого</b>     | <b>1 702 025</b>         | <b>100,0</b>       |

Растительные сообщества пустынь по господству определенной экобиоморфы и наличию экологически сходных групп видов, по отношению к механическому составу и засолению почв, были разделены на эколого-физиологические категории. Количество, площадь и периметр контуров, занятых различными категориями в пределах северной, средней и южной подзональных полос, представлены в табл. 5.

**Распределение площадей по эколого-физиономическим типам  
пустынных сообществ на равнинах и мелкосопочниках**

| Подзона      | Эколого-физиономические типы сообществ   | Количество контуров | Площадь, км <sup>2</sup> | Средняя площадь контура, км <sup>2</sup> | % от площади в подзоне | % от общей площади зоны | Периметр, км  |
|--------------|--|---------------------|--------------------------|--|------------------------|-------------------------|---------------|
| Северные     | Многолетнесолянковые и фитоценохоры с их преобладанием   | 261                 | 136843                   | 524                                      | 35,2                   | 9,4                     | 33984         |
|              | Полынные и фитоценохоры с их преобладанием   | 287                 | 164195                   | 572                                      | 42,2                   | 11,3                    | 37195         |
|              | Псаммофитнокустарниковые и фитоценохоры с их преобладанием   | 14                  | 7392                     | 528                                      | 1,9                    | 0,5                     | 1846          |
|              | Псаммофитнополынные, псаммофитнозлаковые, псаммофитнополукустарниковые, псаммофитнокустарниковые и фитоценохоры с их преобладанием | 57                  | 75810                    | 1330                                     | 19,5                   | 5,2                     | 11729         |
|              | Черносаксауловые   | 7                   | 4535                     | 648                                      | 1,2                    | 0,3                     | 1121          |
|              | <i>Всего в северных пустынях</i>   | <i>626</i>          | <i>388775</i>            | <i>621</i>                               | <i>100,0</i>           | <i>26,5</i>             | <i>85875</i>  |
| Средние      | Белосаксауловые и фитоценохоры с их преобладанием  | 23                  | 34278                    | 1490                                     | 6,4                    | 2,4                     | 5172          |
|              | Многолетнесолянковые и фитоценохоры с их преобладанием   | 452                 | 330576                   | 731                                      | 61,9                   | 22,8                    | 65886         |
|              | Полынные и фитоценохоры с их преобладанием   | 104                 | 62540                    | 601                                      | 11,7                   | 4,3                     | 14186         |
|              | Псаммофитнокустарниковые, псаммофитнополукустарниковые и фитоценохоры с их преобладанием   | 43                  | 43446                    | 1010                                     | 8,1                    | 3,0                     | 7320          |
|              | Псаммофитнополынные, псаммофитнозлаковые и фитоценохоры с их преобладанием   | 32                  | 19450                    | 608                                      | 3,6                    | 1,3                     | 4029          |
|              | Смешанносаксауловые и фитоценохоры с их преобладанием  | 52                  | 29151                    | 561                                      | 5,5                    | 2,0                     | 7187          |
|              | Черносаксауловые и фитоценохоры с их преобладанием   | 33                  | 14837                    | 450                                      | 2,8                    | 1,0                     | 4244          |
|              | <i>Всего в средних пустынях</i>  | <i>739</i>          | <i>534279</i>            | <i>723</i>                               | <i>100,0</i>           | <i>36,8</i>             | <i>108023</i> |
| Южные        | Астрагаловые, вьюнковые  | 12                  | 3747                     | 312                                      | 0,7                    | 0,3                     | 1279          |
|              | Белосаксауловые и фитоценохоры с их преобладанием  | 152                 | 341100                   | 2244                                     | 64,6                   | 23,5                    | 42026         |
|              | Многолетнесолянковые и фитоценохоры с их преобладанием   | 48                  | 53598                    | 1117                                     | 10,2                   | 3,7                     | 8537          |
|              | Полынные и фитоценохоры с их преобладанием   | 84                  | 68726                    | 818                                      | 13,0                   | 4,7                     | 13497         |
|              | Псаммофитнокустарниковые, псаммофитнополукустарниковые и фитоценохоры с их преобладанием   | 82                  | 44976                    | 548                                      | 8,5                    | 3,1                     | 10262         |
|              | Черносаксауловые и фитоценохоры с их преобладанием   | 26                  | 15605                    | 600                                      | 3,0                    | 1,1                     | 3295          |
|              | <i>Всего в южных пустынях</i>  | <i>404</i>          | <i>527752</i>            | <i>1306</i>                              | <i>100,0</i>           | <i>36,4</i>             | <i>78896</i>  |
| <b>ИТОГО</b> |  | <b>1769</b>         | <b>1 450 806</b>         | <b>820</b>                               | <b>—</b>               | <b>100,0</b>            | <b>272793</b> |

Анализируя таблицу, можно отметить следующие закономерности и тенденции в распределении растительных сообществ.

Северные пустыни занимают 388 775 км<sup>2</sup>, средние — 534 279 и южные — 527 752 км<sup>2</sup> (данные приведены без учета растительности солончаков и пойм). От северных к южным пустыням возрастает средняя площадь контура (621—723—1306 км<sup>2</sup>). Наибольшее количество контуров представлено в средних пустынях, наименьшее — в подзоне южных пустынь. Самые крупные контура характерны для псаммофитных сообществ; в северных это псаммофитнополюнные (средняя площадь контура 1330 км<sup>2</sup>), в средних — белосаксауловые и псаммофитнокустарниковые (1490 и 1010 км<sup>2</sup>), в южных — белосаксауловые (2244 км<sup>2</sup>). По абсолютным данным и процентному отношению в северных пустынях ведущими эколого-физиономическими типами являются полынные и отчасти многолетнесолянковые. В данной подзональной полосе полынные пустыни занимают 42% площади (или 11 % от площади всех равнинных пустынь), а многолетнесолянковые — соответственно 35 и 9%. В подзоне средних пустынь господствуют многолетнесолянковые сообщества (62%), или около 23 % от всей площади пустынь, на втором месте с большим отрывом — полынные сообщества — около 12%. В южных пустынях преобладают белосаксауловые сообщества — почти 65%, 13 — полынные и 10% — многолетнесолянковые. Таким образом, если исходить из преобладания по площади в подзональной полосе сообществ определенного эколого-физиономического типа, то северные, средние и южные пустыни можно соответственно обозначить как полынные и многолетнесолянковые, многолетнесолянковые, белосаксауловые пустыни.

В настоящей публикации мы привели лишь некоторые общие итоги по картометрическому анализу карты растительности, полученные средствами ГИС-программ. Более полный ботанико-географический анализ как самой карты, так и с использованием других тематических карт еще предстоит провести и может быть проведен другими исследователями.

Цифровая карта создана для довольно широкого круга исследователей, работающих с программами ГИС. Она может быть использована как при планировании крупномасштабных технических проектов, так и при проведении разностороннего природного анализа регионов методом сопоставления с другими тематическими картами (как векторными, так и растровыми), а также при природоохранной деятельности. Карта может послужить основой и для составления карт ареалов растений, животных, насекомых, заболеваний (загрузка точечного слоя ареалов может быть произведена непосредственно из имеющейся у исследователя базы данных по значениям географических координат). Велико значение данной карты для оценки фитоценотического разнообразия растительности (на разных уровнях организации растительного покрова). В ГИС-программах легко составляются различные аналитические карты и производятся картометрические подсчеты.

В дальнейшем предполагается расширить круг пользователей, представив карту в формате программы MapInfo. Также предполагается создать базу данных растровых фотоизображений ландшафтов, растительности, видов растений, привязанных к контурам карты.

Контакт E-mail: turan@VH5238.spb.edu. evra@astelmail.kz.

## ЛИТЕРАТУРА

К а л и б е р н о в а Н. М. Отражение растительного покрова пойм и долин рек на Карте растительности Казахстана и Средней Азии // Геоботаническое картографирование 1993. СПб., 1995. С. 58—66. — К а р т а растительности Казахстана и Средней Азии (в пре-

делах пустынной области), м. 1 : 2 500 000 / Гл. ред. Е. И. Рачковская. М., 1995. 3 л. — Карта СССР. М., 1976. 16 л. — Ладыгина Г. М., Литвинова Н. П. Обзорное картографирование растительности гор Средней Азии // Геоботаническое картографирование 1990. Л., 1990. С. 3—38. — Никольская Н. И. Закономерности в распределении растительности солончаков на территории степной и пустынной областей в пределах СССР // Ботан. журн. 1985. Т. 70, № 3. С. 332—340. — Растительность Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области): пояснительный текст и легенда к карте. СПб., 1995. 130 с. — Рачковская Е. И., Сафронова И. Н. Новая карта ботанико-географического районирования Казахстана и Средней Азии в пределах пустынной области // Геоботаническое картографирование 1992. СПб., 1994. С. 33—49. — Рачковская Е. И., Сафронова И. Н., Храмцов В. Н. К вопросу о зональности растительного покрова пустынь Казахстана и Средней Азии // Ботан. журн. 1990. Т. 75, № 1. С. 17—26. — Рачковская Е. И., Сафронова И. Н., Храмцов В. Н., Акжигитова Н. И., Бердыев Б. Б., Востокова Е. А., Каленов Г. С., Калибернова Н. М., Курочкина Л. Я., Макулбекова Г. Б., Никольская Н. И., Новикова С. С., Огарь Н. П., Плисак Р. П. Проект легенды мелкомасштабной карты растительности пустынь Казахстана и Средней Азии // Геоботаническое картографирование 1989. Л., 1989. С. 3—39. — Холод С. С. Карта растительности Казахстана и Средней Азии — крупная веха в развитии геоботанического картографирования // Геоботаническое картографирование 1997. СПб., 1999. С. 56—59. — Храмцов В. Н., Рачковская Е. И. Растительность Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области): Цифровая карта на компакт-диске. СПб., 2000.

## SUMMARY

V. N. KHRAMTSOV, E. I. RACHKOVSKAYA

### DIGITAL VEGETATION MAP OF KAZAKHSTAN AND MIDDLE ASIA

For the first time Digital vegetation map of Kazakhstan and Middle Asia (desert region) was created. It is a vectoral version of the map published in 1995 of the same name.

Mapping area includes: Caspian Lowland, Mangyshlak Peninsula, Ustyurt Plateau, Betpak-Dala, Aral and Balkhash regions; Zaisan, Alakol and Ili basins; Kara Kum, Kyzyl-Kum, Moiyn Kum sandy deserts; Kopet Dag, Pamir-Alai, Tien Shan, Pamir mountain systems and piedmont plains; Badghys and Karabil high plateaus.

Original data, obtained during many field botanical-geographic investigations by the authors of the map, are used for compiling the map as well as aero-cosmic information, cartographic and textual sources. The map contains 3859 contours with botanical content generalised in 597 mapped units, presented in 266 numbers of the legend and 71 supplementary symbols.

The following fundamental scientific approaches was used for compiling the map:

1. Zonal(latitudinal) and altitudinal regularities of vegetation cover;
2. Regional differences of plant communities;
3. Relations between vegetation and soils;
4. Complex structure of vegetation cover.

Digital map is prepared for use in GIS-software: GeoDraw 1.14, GeoGraph 1.5 (product of GIS Research Centre Institute of Geography RAS, Moscow, Russia) and ArcView 3.0 (ESRI, USA).

The map contains 6 thematic and 8 supplementary layers in formats of the above software with databases (dbf format) in Russian and in English. The database of the main layer includes various characteristics of plant communities: their zonal

and altitudinal position, regional differences, relations with soil conditions, ecological-physiognomic features, floristic composition, structural features of vegetation cover.

Digital map has great potentialities in its analysis and use. It simplifies the receipt of information on every contour of the map exposing all the data on the screen, including the structure of the legend, botanical characteristic of all contours, their area and perimeter. Open formats of databases allow anyone supplement the map with new information associated with topological base. The map can be used in estimation of phytocoenotic diversity, ecological and resource potential of the region and in selection the objects for conservation.

E-mail address to make an order of the CD:

turan@VH5238.spb.edu (St-Petersburg)

evra@astelmail.kz (Almaty)



#### ЛИТЕРАТУРА

- Калибернова Н. М.* Отражение растительного покрова пойм и долин рек на Карте растительности Казахстана и Средней Азии // Геоботаническое картографирование 1993. СПб., 1995. С. 58—66.
- Карта* растительности Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области), м. 1 : 2 500 000 / Гл. ред. Е. И. Рачковская. М., 1995. 3 л.
- Карта* СССР. М., 1976. 16 л.
- Ладыгина Г. М., Литвинова Н. П.* Обзорное картографирование растительности гор Средней Азии // Геоботаническое картографирование 1990. Л., 1990. С. 3—38.
- Никольская Н. И.* Закономерности в распределении растительности солончаков на территории степной и пустынной областей в пределах СССР // Ботан. журн. 1985. Т. 70. № 3. С. 332—340.
- Растительность* Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области): пояснительный текст и легенда к карте. СПб., 1995. 130 с.
- Рачковская Е. И., Сафронова И. Н.* Новая карта ботанико-географического районирования Казахстана и Средней Азии в пределах пустынной области // Геоботаническое картографирование 1992. СПб., 1994. С. 33—49.
- Рачковская Е. И., Сафронова И. Н., Храмцов В. Н.* К вопросу о зональности растительного покрова пустынь Казахстана и Средней Азии // Ботан. журн. 1990. Т. 75. № 1. С. 17—26.
- Рачковская Е. И., Сафронова И. Н., Храмцов В. Н., Акжигитова Н. И., Бердыев Б. Б., Востокова Е. А., Каленов Г. С., Калибернова Н. М., Курочкина Л. Я., Макулбекова Г. Б., Никольская Н. И., Новикова С. С., Огарь Н. П., Плисак Р. П.* Проект легенды мелкомасштабной карты растительности пустынь Казахстана и Средней Азии // Геоботаническое картографирование 1989. Л., 1989. С. 3—39.
- Холод С. С.* Карта растительности Казахстана и Средней Азии — крупная веха в развитии геоботанического картографирования // Геоботаническое картографирование 1997. СПб., 1999. С. 56—59.
- Храмцов В. Н., Рачковская Е. И.* Растительность Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области): Цифровая карта на компакт-диске. СПб., 2000.