

11. Beckman C.H. The Nature of Wilt Diseases of Plants // St Paul MN: American Phytopathological Society Press. 1987

12. Gagkaeva T.A., Gavrilova O.P., Levitin M.M., Novozhilov K.V. Fuzarioz zernovykh kultur // Prilozhenie k zhurnalu «Zashchita i karantin rasteniy». – 2011. – № 5. – 112 s.

13. Semenov A.N., Divashuk M.G., Bazhenov M.S., Karlov G.I., Leunov V.I., Khovrin A.N., Egorova A.A., Sokolova L.M., Tereshonkova T.A., Alekseeva K.L., Leunova V.M. Sravnitelnyy analiz polimorfizma mikrosatelitnykh markerov u ryada vidov roda Fusarium // Izvestiya Timiryazevskiy selskokhozyaystvennoy akademii. – 2016. – № 1. – S. 40-50.

14. Leunov V.I., Khovrin A.N., Tereshonkova T.A., Sokolova L.M., Gorshkova N.S., Alekseeva K.L. Metody uskorennoy selektsii morkovi stolovoy na kompleksnyu

ustoychivost k gribnym boleznyam (Alternaria i Fusarium): metodicheskie rekomendatsii / otv. za vypusk I.I. Tarasenkova. – M.: Rosselkhozakademiya, GNU VNIIO, 2011. – 61 s.

15. Pimenov M.G. Sozdanie i otsenka kolleksii dikikh vidov i raznovidnostey morkovi Daucus L. s tselyu posleduyushchego ispolzovaniya v selektsii / M.G. Pimenov, V.I. Leunov, A.N. Khovrin, L.M. Sokolova, T.E. Klygina // Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii. T. 166. – SPb.: VNIIR im. M.I. Vavilova, 2009. – S. 446-450.

16. Sokolova L.M. Metody, kontroliruyushchie ustoychivost na morkovi stolovoy, i razrabotka skhem selektsionnogo protsessa // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 5 (151). – S. 20-26.



УДК 332.1.:912(574)

**И.А. Яшков, А.К. Шардаков, Т.Н. Виноградова, А.В. Иванов**  
I.A. Yashkov, A.K. Shardaikov, T.N. Vinogradova, A.V. Ivanov

## РАЗРАБОТКА КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ПО ЭВОЛЮЦИОННОЙ УРБАНИСТИКЕ И ГЕОЭКОЛОГИИ СЕТИ ГОРОДСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ КАЗАХСТАНА

### CARTOGRAPHIC MODELING IN RESEARCH ON EVOLUTIONARY URBANISTICS AND GEO-ECOLOGY OF URBAN SETTLEMENT NETWORK OF KAZAKHSTAN

**Ключевые слова:** эволюционная урбанистика, геоэкология, Казахстан, картографическое моделирование.

Рассмотрено применение картографического метода в изучении эволюции сети городских поселений Казахстана, на территорию которого впервые построена серия тематических карт, источником информации для которых являются данные Всесоюзных переписей населения и национальных переписей Казахстана за 1926-2009 гг., географических словарей, Большой советской энциклопедии, разновременных топографических карт и картографического сервиса Google Maps. Вышеуказанные источники позволили сформировать базы данных, по которым в специализированной картографической программе выполнены все построения. Карты на территорию Казахстана построены в четырехязычном формате – на русском, английском, немецком и казахском языках. Эволюция сети городских поселений Казахстана за временной интервал XX – начала XXI вв. служит иллюстрацией сложных геополитических, социально-экономических,

геоэколого-исторических, демографических и миграционных процессов, ареной которых является территория Казахстана. За указанный более чем столетний период сеть городских поселений советской республики, а позднее и суверенного Казахстана была подвержена сильнейшим трансформациям. Отдельное внимание авторов привлекла возможность применения картографического метода к построению специальных эколого-исторических карт на конкретные городские территории, где проявляются наиболее показательные процессы трансформации городской среды. Применение картографического метода позволило визуализировать сложную динамику сети городских поселений Казахстана – медленный рост числа городских поселений в довоенный период, масштабный скачок в появлении на карте Казахской ССР городских поселений в послевоенное и дореволюционное время, вызванное процессами индустриализации и химизации экономики советской республики, и на рубеже XX-XXI в. – спад общего количества городских поселений, обусловленный сложными внутренними процессами в суверенном Казахстане.

**Keywords:** *evolutionary urbanistics, geo-ecology, Kazakhstan, cartographic modeling.*

The paper describes the application of the cartographic method in the study of the evolution of the network of urban settlements of Kazakhstan; for the first time, a series of thematic maps was built for this territory; the sources of the information included the data of the All-Union population census and the national census of Kazakhstan for the period from 1926 to 2009, geographic dictionaries, the Great Soviet encyclopedia, topographic maps and Google Maps service. The above sources enabled to form a database through which all drawings were made by special mapping software. The maps of the territory of Kazakhstan were built in four-language format – in English, Russian, German and Kazakh. The evolution of the urban settlement network of Kazakhstan over a time interval of the 20th century – the beginning of the 21st century is the illustration of the complex geopolitical,

socio-economic, geo-ecologic and historic, demographic and migration processes in the territory of Kazakhstan. For the lapse of a hundred years, the network of urban settlements of the Soviet Kazakhstan and later independent Kazakhstan was subject to the strongest transformation. Special attention of the authors was paid to the opportunity of application of cartographic methods to the construction of special ecological and historic maps for specific urban areas to show the most significant processes of transformation of the urban environment. The application of cartographic methods enabled to visualize the complex dynamics of the urban settlement network of Kazakhstan – the slow growth of urban settlement number in the pre-war period, followed by great leap of urban settlements in the post-war Soviet time caused by industrialization and chemicalization of the economy, and, at the turn of the last century – the decline in the total number of urban settlements due to the complex internal processes in the independent Kazakhstan.

**Яшков Иван Александрович**, к.г.н., доцент, каф. «Геоэкология и инженерная геология», Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А. E-mail: yashkovia@mail.ru.

**Шардаков Алибек Какимulloвич**, к.с.-х.н., доцент, каф. «Геоэкология и инженерная геология», зав. лаб. «Геоинформационное и сетевое моделирование», Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А. E-mail: shardakov.alibek@mail.ru.

**Виноградова Тамара Николаевна**, зав. учебно-научной лабораторией «Инженерная геоэкология», Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А. E-mail: vinogradovatn@mail.ru.

**Иванов Алексей Викторович**, к.г.-м.н., зав. каф. «Геоэкология и инженерная геология», Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А. E-mail: yashkovia@mail.ru.

**Yashkov Ivan Aleksandrovich**, Cand. Geo. Sci., Assoc. Prof., Chair of Geo-Ecology and Engineering Geology, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov. E-mail: yashkovia@mail.ru.

**Shardakov Alibek Kakimulloovich**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Geo-Ecology and Engineering Geology, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov. E-mail: shardakov.alibek@mail.ru.

**Vinogradova Tamara Nikolayevna**, Head of Research and Training Laboratory of Engineering Geo-Ecology, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov. E-mail: vinogradovatn@mail.ru.

**Ivanov Aleksey Viktorovich**, Cand. Geo.-Min. Sci., Head of Chair of Geo-Ecology and Engineering Geology, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov. E-mail: yashkovia@mail.ru.

## Введение

В современной урбанистике как мультимедийном дисциплинарном научном знании выполняются исследования широкого спектра городских проблем. Одним из таких актуальных направлений является комплексный анализ сложных геополитических, социально-экономических, геоэкологических, демографических и миграционных процессов эволюции сети городских поселений [1].

Серия тематических карт отражает эволюцию сети городских поселений территории Казахстана и охватывает исторический период с 1926-2009 г. Такой широкий временной диапазон позволяет, по нашему мнению, подойти к пониманию предпосылок серьезной трансформации сети городских поселений Казахстана на рубеже XX-XXI вв. [2].

## Объекты и методы

В ходе исследований был проведен анализ данных Всесоюзных переписей за 1926, 1939, 1959, 1970, 1979, 1989 гг. и Национальных переписей Казахстана за 1999 и 2009 гг. [3]. Представляем фрагмент сводной таблицы данных (2009 г.) для создания разновременных карт (рис. 1).

Комплексирование методов обработки статистической информации и картографического метода позволило впервые для территории бывшей Казахской ССР и современного Казахстана получить серию тематических карт, демонстрирующих эволюцию сети городских поселений Казахстана за 1926-2016 гг., трансформацию некоторых конкретных городов, выбранных нами в качестве модельных [4].

№	Название поселения	Широта	Долгота	Численность населения	Административный статус
255	г. Астана	51.1770979	71.4433543	613006	0
1	г. Алматы	43.2168818	76.6639769	1365632	255
162	г. Кокшетау	53.2988726	69.3404226	135106	255
163	п. Станционный	53.3546978	69.4697284	2249	162
300	г. Степногорск	52.348147	71.891098	46712	162
271	п. Аксу	52.467066	71.973586	3779	162
272	п. Бестобе	52.497250	73.0964778	6201	162
301	п. Заводской	52.466115	72.012776	3504	162
304	п. Шантобе	52.456189	68.181624	4214	162
259	г. Акколь	53.515319	69.4845337	14217	162

Рис. 1. Пример статистических источников: Население Республики Казахстан, 2009 г.

### Экспериментальная часть и обсуждение их результатов

Ключевым методом исследования являлся картографический, включающий ряд основных этапов подготовки тематических карт. Рассмотрим их последовательно.

1. Сбор ключевых данных. Включает в себя определение географических координат городских поселений. Для этих целей использовались разновременные географические и топографические карты на бумажных носителях в масштабах 1:500 000, 1:200 000, 1:100 000, а также электронные ресурсы Google Карты, Яндекс Карты и др.

2. Приведение географических координат населенных пунктов, полученных из разных источников, в единую систему координат. Координаты населенных пунктов, полученные из разных источников, были, соответственно, в нескольких системах координат: WGS-84-GD; СК-42-GD, СК-42 (проекция Гаусса, эллипсоид Крассовского). Для дальнейшей обработки данных все координаты переводились в государственную систему координат СК-42. Процедура конвертации координат в единую систему была выполнена в ПО CREDO Транскор.

3. Выбор проекции для построения карт. Так как территория Казахстана имеет значительную площадь и протяженность с запада на восток, был выполнен анализ табличных данных с учетом зональности прямоугольных координат. Известно, что территориально Казахстан расположен в зонах от № 8 до № 15. Зона № 12 была выбрана центральной для дальнейшего построения карты.

4. Вынос населенных пунктов по координатам на выбранную нами проекцию. Процедура выноса населенных пунктов выполнялась в ПО CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ. Был создан «Новый набор проектов», где для каждой зоны был создан

свой проект. Последовательно в каждый проект заносились данные из таблиц населенных пунктов в соответствии с выбранной зоной. Для дальнейшего сведения всех полученных проектов в единое целое создавались смежные точки для совмещения. Такими точками были выбраны населенные пункты, расположенные близко к границам зон, и несколько точек на самой границе каждой зоны.

Следующим шагом выполнялось преобразование координат проектов по совмещенным точкам и методом «интерактивно».

В результате последовательных манипуляций все проекты были сведены в единый проект с центром в зоне № 12.

5. Нанесение на карты гидрографических объектов, государственных и административных границ. Гидрографические объекты, границы государственных и административные создавались в отдельном проекте. Использовались в качестве растровых подложек географические и топографические карты.

Опорные точки при выполнении операции «Трансформация» создавались в координатах сводного набора проектов из ПО CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ. Для этого тщательным образом выбирались характерные опознаки на картах, используемых в качестве подложек и в наборе проектов. Помимо опознаков, в качестве контрольных точек совмещения в «Набор проектов» были добавлены по координатам характерные изгибы государственных и административных границ, рек, контуров морей и озер. С помощью таких инструментов, как «построение графической маски сплайном», «построение графической маски созданием элементов», «построение региона сплайном по точкам» и т.д. были отрисованы границы, реки, моря, озера.

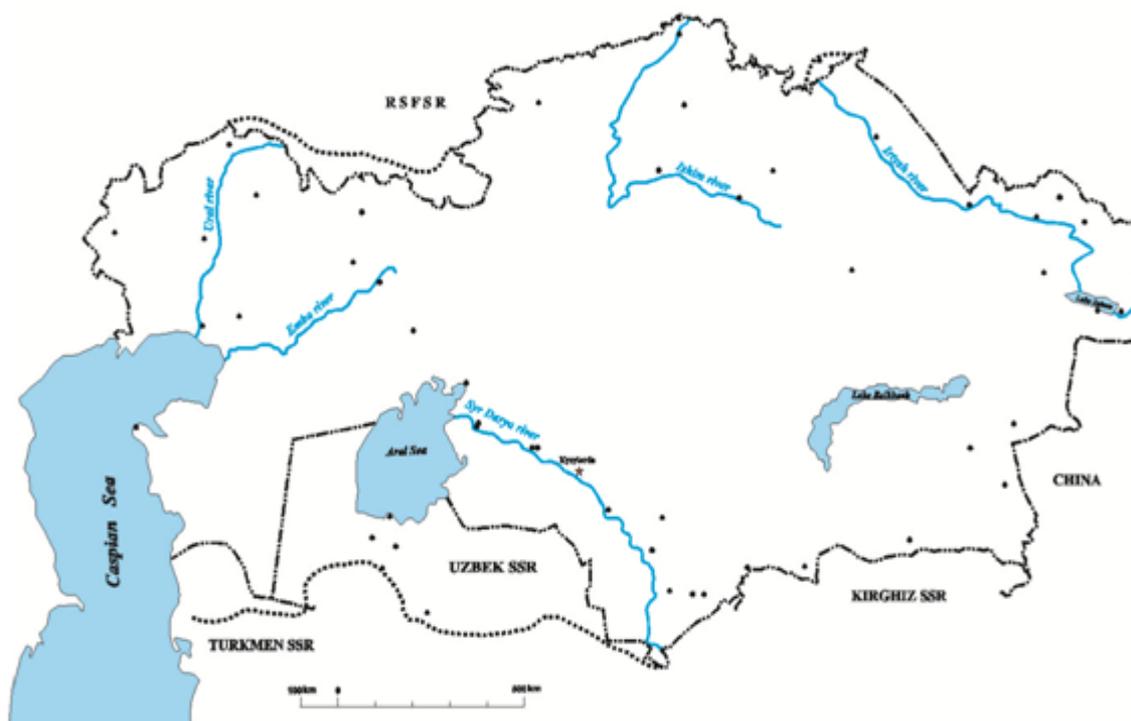


Рис. 2. Сеть городских поселений Казахской АССР на 1926 г.

По завершении работы в «Наборе проектов» была проведена выборочная проверка «во вторую руку» правильности выноса объектов местности в проект карты.

#### 6. Создание чертежных моделей.

Создание чертежа начиналось с выбора его масштаба. В нашем случае был выбран масштаб 1:500 000. Дальнейшая чертежная работа выполнялась в «Чертежной модели». Населенные пункты обозначались пунсонами с диаметром, удобным для чтения чертежа, увеличены толщины графических масок, озера и моря отображены на чертеже регионами с соответствующей объекту цветовой заливкой. В дальнейшем чертеж был экспортирован в формат \*dxf для продолжения работы с ним в ПО CorelDRAW.

7. Окончательное графическое оформление в ПО CorelDRAW и подготовка карт к печати. Окончательное графическое оформление заключалось в следующем: создание условных обозначений, построение масштабной шкалы, создание дополнительных текстовых надписей. В подготовку к печати входили выбор формата для печати, необходимые манипуляции с текстом и дополнительными элементами в оформлении карты. Далее представлен фрагмент синтетической карты (рис. 2) [5].

#### Выводы

Таким образом, для сети поселений Казахской ССР/Казахстана с применением картографическо-

го метода построена серия карт, отражающая эволюцию сети поселений. Сводные таблицы, разновременные и синтетические карты представлены в коллективной монографии «Эволюционная урбанистика Казахстана XX и XXI вв.: картографическое и сетевое моделирование, социально-демографическая динамика, экологическая история» и Урбанистический атлас Казахстана. Динамика сети поселений в XX-XXI вв. [6, 7].

Источником информации для карт являются данные Всесоюзных переписей населения и национальных переписей Казахстана за 1926-2009 гг., географических словарей, Большой советской энциклопедии, разновременных топографических карт и картографического сервиса Google Maps.

#### Библиографический список

1. Saymov Yu., Ivanov A., Ilyin I., et al. A City in the Globalizing World. Second Edition. – Global Publication Company, Hong Kong, 2016. – 304 p.
2. Всесоюзная перепись населения 1926 года. Т. 8. Казахская АССР. Киргизская АССР: народность, родной язык, возраст, грамотность. – М.: ЦСУ СССР, 1928.
3. Демографический электронный журнал «Демоскоп Weekly». Электронный ресурс: <http://demoscope.ru>.
4. Население Республики Казахстан. Итоги Национальной переписи населения Республики Казахстан 2009 года. Том 1. Статистический сборник / под ред. А.А. Смаилова. – Астана, 2011. – 242 с.

5. Яшков И.А., Иванов А.В., Кусков А.С., Баранов В.А. Мертвые города в геоэкологическом и культурном пространстве. – М.: Изд-кий дом «Камертон», 2010. – 212 с.

6. Эволюционная урбанистика Казахстана XX и XXI веков: картографическое и сетевое моделирование, социально-демографическая динамика, экологическая история / под ред. И.А. Яшкова, А.В. Иванова. – М.: Университетская книга, 2017. – 216 с.

7. Яшков И.А., Иванов А.В., Виноградова Т.Н. Урбанистический атлас Казахстана. Динамика сети поселений в XX-XXI веках. – Саратов: ООО «Кузница рекламы», 2016. – 36 с.

### References

1. Saymov Yu., Ivanov A., Ilyin I., et al. A City in the Globalizing World. Second Edition. – Global Publication Company, Hong Kong, 2016. – 304 p.

2. Vsesoyuznaya perepis naseleniya 1926 goda. T. 8. Kazakhskaya ASSR. Kirgizskaya ASSR: narodnost, rodnoy yazyk, vozrast, gramotnost. – М.: TsSU SSSR, 1928.

3. Demograficheskiy elektronnyy zhurnal «Demoskop Weekly». Elektronnyy resurs: <http://demoscope.ru>.

4. Naselenie Respubliki Kazakhstan. Itogi Natsionalnoy perepisi naseleniya Respubliki Kazakhstan 2009 goda. Tom 1 Statisticheskii sbornik / pod red. A.A. Smailova. – Astana, 2011. – 242 s.

5. Yashkov I.A., Ivanov A.V., Kuskov A.S., Baranov V.A. Mertvye goroda v geoeologicheskom i kulturnom prostranstve. – М.: Izdatelskiy dom «Kamerton», 2010. – 212 s.

6. Evolyutsionnaya urbanistika Kazakhstana XX i XXI vekov: kartograficheskoe i setevoe modelirovanie, sotsialno-demograficheskaya dinamika, ekologicheskaya istoriya / pod red. I.A. Yashkova, A.V. Ivanova. – М.: Universitetskaya kniga, 2017. – 216 s.

7. Yashkov I.A., Ivanov A.V., Vinogradova T.N. Urbanisticheskii atlas Kazakhstana. Dinamika seti poseleniy v XX-XXI vekakh – Саратов: ООО «Kuznitsa reklamy», 2016. – 36 s.



УДК 581.9:582.926.4(571.56)

**В.В. Семенова**  
V.V. Semenova

## ИЗУЧЕНИЕ *POLEMONIUM RACEMOSUM* (REGEL) KITAMURA В КУЛЬТУРЕ И ПРИРОДЕ ЯКУТИИ

### STUDYING *POLEMONIUM RACEMOSUM* (REGEL) KITAMURA IN CULTURE AND NATURE OF YAKUTIA

**Ключевые слова:** *Polemonium racemosum*, культура, интродукция, онтогенез, популяция, фенологическое развитие, морфология, коллекция лекарственных растений, Олекминский заповедник, Якутский ботанический сад.

Приводятся интродукционные испытания *Polemonium racemosum*, а также исследование онтогенеза и структуры ее ценопопуляции в естественных условиях произрастания. Растение известно как лекарственное и декоративное. В народной медицине корни и корневища растения используют в качестве отхаркивающего и успокаивающего средства. Фенологические наблюдения, описание онтогенеза исследуемых растений с выделением онтогенетических состояний, а также изучение структуры онтогенетического спектра осуществлялись по общепринятым методикам. Интродукционные испытания *P. racemosum* проводились в коллекционном питомнике лекарственных растений Якутского ботанического сада Института биологических проблем криолитозоны СО РАН с 2006 г. Рассмотрено сезонное фенологическое развитие, устойчивость растений к вредителям и болезням и дана

оценка по результатам интродукционных испытаний. Изучение онтогенеза и структуры природной ценопопуляции *P. racemosum* осуществлялось в 2011 г. на второй надпойменной террасе левобережья р. Олекмы в 3 км от кордона «Бедердах» Олекминского заповедника. По результатам полученных данных выявлено, что у *P. racemosum* отмечается продолжительное цветение в условиях культуры, при переносе в благоприятные условия особи становятся малолетними и по оценке интродукционных испытаний вид оценивается как высокоустойчивый. В естественных условиях произрастания в онтогенезе *P. racemosum* выделены 8 онтогенетических состояний, описаны онтогенетические состояния от ювенильного до субсенильного состояний. Первичное кущение у особей отмечается в виргинильном состоянии, главный корень отмирает в молодом генеративном состоянии. Вид образует моноцентрическую биоморфу с монокарпическими побегам. Структура ценопопуляции исследованного вида *P. racemosum* относится к молодому нормальному неполночленному типу, а по классификации «дельта-омега» ценопопуляция является переходной близкой к молодой. В онтогенетическом спектре выявлены две пики на виргинильные и субсенильные группы