

4. Берлянт, А.М. Картография и телекоммуникация / А.М. Берлянт. – М. :1998. – 76 с.
5. Браун, Л.А. История географических карт / Л.А. Браун. – М. : Центрполиграф, 2004. – 480 с.
6. География. Современная иллюстрированная энциклопедия / под ред. проф. А.П. Горкина. – М. : Росмэн. , 2006. – 624 с.
7. Создание цифровых карт и планов средствами ГИС «Панорама» [Текст] : учеб.-метод. пособие / Т.А. Хлебникова. – Новосибирск : СГГА, 2007. – 125 с.

## **CARTOGRAPHY IN THE REPUBLIC OF BELARUS AND THE HISTORY OF ITS DEVELOPMENT**

**A. SAVCHENYA**

*A modern interpretation of cartography as a science and technology as well as new developments in the field of computerization are given in the article. Historical mapping is the most widely represented in the paper. Author describes the development of cartography in Belarus including the marked contribution of the author in the development of science. Special attention is given to digital mapping and geographic information system, which are new but already firmly established in the areas of science and practice.*

**УДК 911.52.574:911.9**

## **МЕТОД ВЕКТОРНО-СЛОЕВОГО ЛАНДШАФТНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ, РАЙОНИРОВАНИЯ**

**д-р геогр. наук, проф. В.Т. СТАРОЖИЛОВ**

*(Дальневосточный федеральный университет, Россия)*

*На основе применения методологии сопряженного анализа межкомпонентных и межландшафтных связей с учетом окраинно-континентальной дихотомии, изучения ландшафтоформирующих организического, климатического и фиторастиельного факторов, применения векторных приемов ГИС и слоевого ландшафтного картографирования на примере Приморского края излагается концепция (методика) векторного слоевого ландшафтного районирования и изучения иерархической структуры и внутреннего географического содержания таксонов*

*такого районирования в рамках горного ландшафтоведения. Разработанная методика применена на практике при составлении векторно-слоевой ландшафтной карты юга Тихоокеанской России, Муравьев-Амурского округа и о. Русский. Предлагаемая методика должна быть базовой и использоваться в качестве «платформы» при планировании и осуществлении проектов деятельности организуемого на базе Дальневосточного федерального университета Тихоокеанского международного ландшафтного центра и в обучении студентов магистратуры по программе «Ландшафтное планирование».*

**Ключевые слова:** методика, ландшафт, картографирование, районирование, вектор, слоевое, практика, ландшафтный центр, ландшафтное планирование.

Развитие географии как точной науки справедливо связывается с выявлением, оценкой и использованием баз современных геоинформационных источников. Подобные исследования задаются принципами векторно-комбинаторной логики. Противоположности в структуре целого рассматриваются в математике как слои, а выделение слоев формируется в процессе расслоения [1–3]. Применение математических приемов слоевой логики отображения ландшафтной информации и разработка на их основе компьютерных технологий реализации ландшафтного подхода на практике актуально.

Векторное моделирование природы с разложением разномасштабных моделей на слоевые и возможностью компьютерной работы с любыми разноранговыми выделами картографированных территорий на современном этапе освоения географического пространства ландшафтной сферы Тихоокеанской России и ее регионов на практике не получило должного внимания. Все еще отсутствуют векторные ландшафтные карты большей части Тихоокеанской России и по Тихоокеанскому ландшафтному поясу. При планировании природопользовательских систем при многоотраслевом освоении этих обширных территорий все еще не применяется векторный слоевой ландшафтный подход. Такое положение в ландшафтоведении отмеченных районов не способствует оптимальному освоению этих значимых для России регионов. Вполне оправданы и актуальны постановки задач по проведению исследований по векторному слоевому ландшафтному картографированию и районированию, в том числе и по методологии векторного отображения, и изучению внутреннего содержания таксонов такого районирования.

В статье рассматриваются результаты научных и практических исследований в сфере геолого-географического изучения и ландшафтного картографирования крупных региональных Приморского, Сахалинского и других звеньев окраинно-континентального ландшафтного пояса Тихоокеанской России [4]. Они тематически продолжают ландшафтное картографирование и описание России и региональных ее звеньев, а среднемасштабное слоевое картографирование с использованием региональной типологической классификации позволило отразить особенности геосистем, проявляющие в различных частях их ареалов, а описание выявило свойства и степень различия между ландшафтными геосистемами.

Изучались соотношения и взаимосвязи достаточно значимых выборок данных не только по рельефу, растительности и почвам, но и коренным и рыхлым породам, климату. Кроме того, анализировались мощность рыхлых накоплений, транзит обломочного материала, увлажнение, глубина вреза, густота расчленения, интенсивность физического и химического выветривания, мезо- и микроклиматические особенности. Прежде всего, солнечная радиация и сияние, температура, ветер, влажность, атмосферные осадки, снежный покров, глубина промерзания, различные стихийные и экстремальные явления. Кроме того, исходя из представления значимости всех компонентов и факторов ландшафта, в том числе фундамента как вещественного компонента и фактора его динамики, нами при изучении ландшафтов и составлении слоевых ландшафтных карт и физико-географическом районировании рассматривается коренной и рыхлый фундамент [5].

Весь имеющийся материал картографирован с учетом окраинно-континентальной дихотомии и данных по орографическому, климатическому и фиторастительному факторам географически единых территорий в рамках горной ландшафтной географии. Учитывались материалы ландшафтных карт СССР масштабов 1 : 2 500 000 [6] и 1 : 4000 000 [7], ландшафтной карты Сахалинской области в масштабе 1: 2000 000 [8] и др.

В результате на примере Приморского края и Сахалинской области в масштабе 1 : 500 000 выделены и картографированы классы, подклассы, роды, виды ландшафтов и местности (индивидуальные ландшафты) [9, 10] (таблица). Далее материал уже на базе выделенных таксонов снова проанализирован и были выделены и закартографированы округа, провинции и области. В частности только по Приморскому краю выделено 54 округа [11] и 3156 выделов индивидуальных ландшафтов [9, 10].

Единицы ландшафтов и критерии их выделения

| Ландшафтная единица | Критерий выделения  | Примеры   |
|---------------------|---|---|
| Класс               | Географическое единство, сочетание зональных черт и секторных различий, ярусность и высотность                      | Дальневосточный горный  |
| Подкласс            | Высотность, типы растительности   | Смешанно-широколиственный   |
| Род                 | Типы рельефа, субстрат, густота горизонтального эрозионного расчленения, глубина эрозионного вреза                  | Низкогорный терригенный, низкогорный вулканогенно-терригенный   |
| Вид                 | Растительность и почвы, рельеф  | Низкогорный терригенный дубовый на горно-лесных бурых почвах  |
| Местность           | Сопряженные сочетания однородного фундамента, одинакового климата, форм рельефа и группировок почв и растительности | Низкогорный широколиственный на горно-лесных почвах с алевролитовым вещественным комплексом   |
| Урочище             | Сопряженные сочетания однородных форм рельефа и группировок почв и растительности                                   | Низковершинные с ксерофитными дубняками и их редколесьями на бурых лесных маломощных суглинистых сильно каменистых эродированных почвах |

Картографирование и районирование проведено на основе применения методологии сопряженного анализа и синтеза межкомпонентных и межландшафтных связей с учетом окраинно-континентальной дихотомии и данных по орографическому, климатическому и фиторастительному факторам географически единых территорий в рамках горной ландшафтной географии.

Весь фактический материал оцифрован в векторной системе, был оформлен в масштабе 1 : 500 000 и 1 : 1000 000, а для о. Русский – 1 : 25 000. Затем весь материал в векторной системе с применением программ ГИС был разложен по «полочкам» (таксонам ландшафтов) с учетом критериев выделения соответствующего таксона. В результате на картах были отражены слои соответствующих таксонов ландшафтов и в конечном варианте

мы получили слоевую ландшафтную карту. Важно отметить, что на окончательных векторно-слоевых ландшафтных картах в соответствующих границах отражены и совмещены слои уже не отраслевых карт (геологические, геоморфологические, климатические, почвенные, геоботанические), а указаны в соответствующих выделах слои ландшафтных таксонов (см. таблицу). Такие карты (многослойные) при условии применения компьютерных технологий позволяют оперативно работать на различных информационных уровнях с любым выделом и дают возможность оперативно получить серию карт. Если мы создаем векторную карту, то в ней одной, как таковой, находятся слои в цифровом виде в базе данных. Если мы будем инициировать каждый слой отдельно, то в итоге получится серия бумажных карт. В частности, по Приморскому краю получено более 3156 ландшафтных карт по всем выделам (см. таблицу), на рисунке 1 приведена одна из таких.

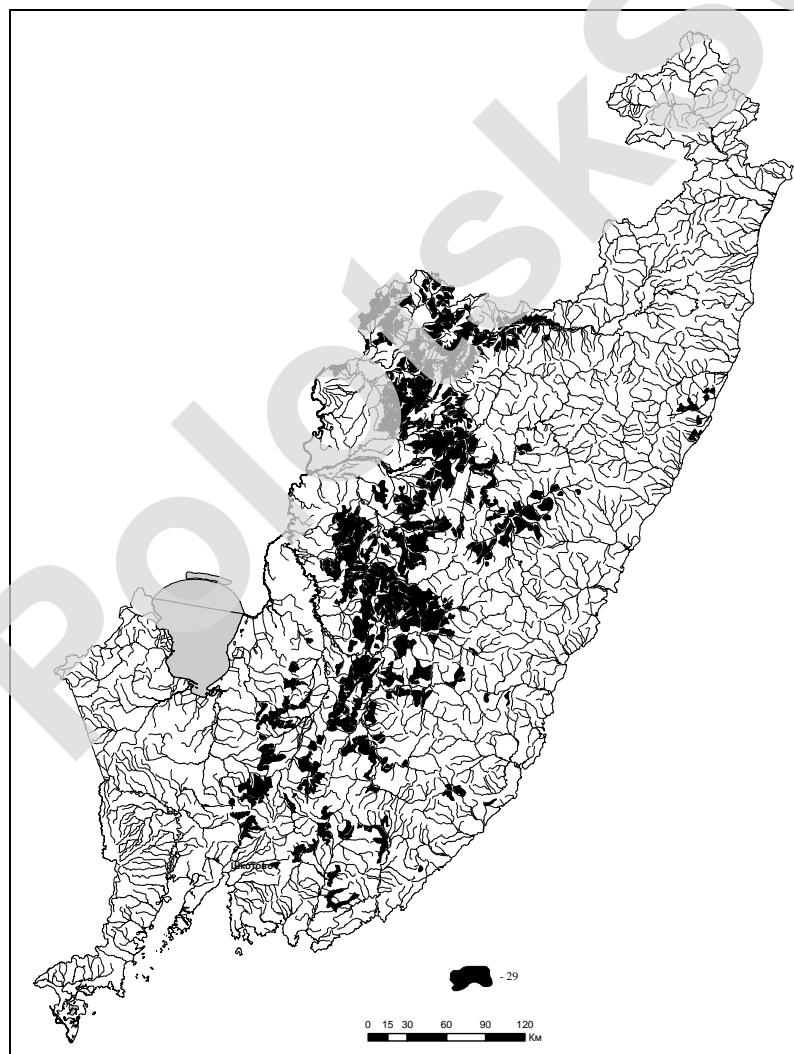


Рис. 1. Распространенность низкогорных широколиственно-кедровых лесных ландшафтов горно-лесного смешанно-широколиственного пояса

*Приханкайский округ* расположен в нижних течениях рек Комиссаровка, Мельгуновка, Илистая на Приханкайской низменности (рис. 2). Включает равнинную территорию дальневосточного равнинного класса ландшафтов с Приханкайскими ландшафтами доминантных лесостепного равнинного и долинно-речного подклассов, равнинного эрозионно-аккумулятивного и долинно-речного рода.

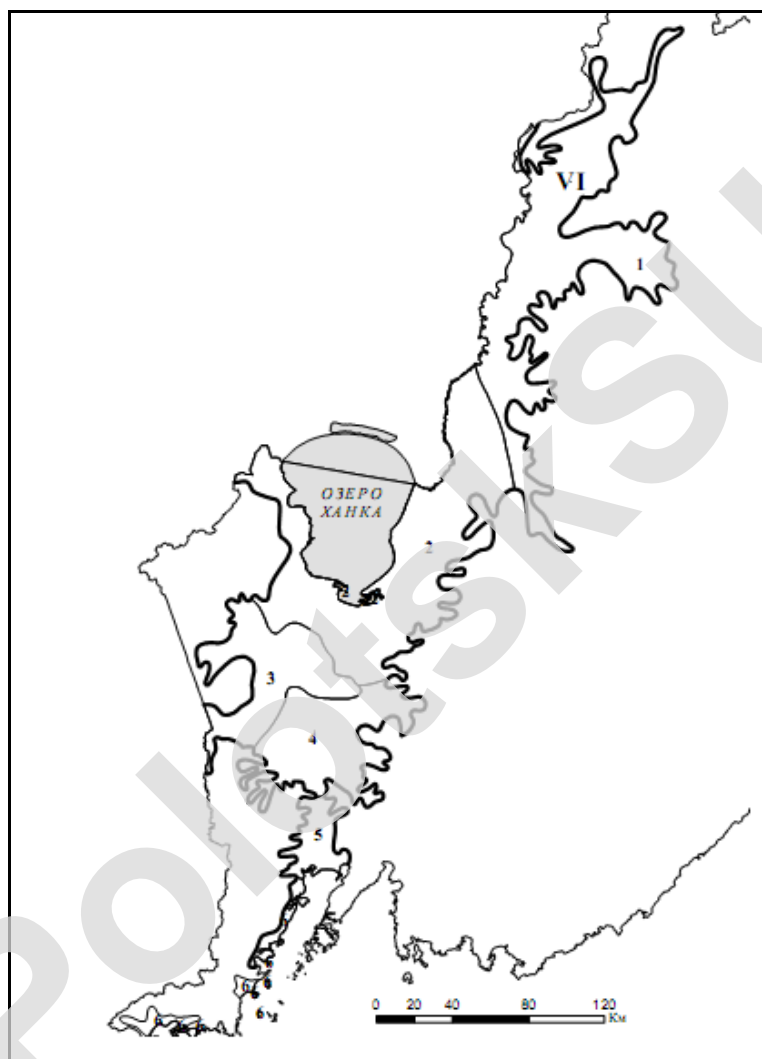


Рис. 2. Пространственное положение Приханкайского ландшафтного округа (2)  
(Уссури-Ханкайская провинция VI)

Важно отметить, что все выделенные на таких картах таксоны характеризуются внутренним качественным и количественным географическим содержанием, которое можно считывать или с карты или добавить данные в границах выделов дополнительно с других источников. Записанная на картах векторно-слоевая ландшафтная информация – это основа для векторно-слоевого картографирования других ландшафтных таксонов: окру-

гов, провинций, областей, районов, поясов и других. В частности, округа обособляются внутри провинций, включают ландшафты, отображенные векторно-слоевым методом (виды и местности), определяемые высотностью, типами растительности и группировками почв, рельефом и вещественными комплексами фундамента. Компьютерный поиск закономерностей в структуре и организации ландшафтов, с учетом дифференциации векторных слоев местностей и видов и с учетом почвенно-растительного разнообразия, а также учетом глубинных корней окраинно-континентальной дихотомии, дал возможность выявить и векторно-слоевым методом показать на картах определенное количество округов ландшафтов. Необходимо отметить, что при обособлении округов, установлении их географического единства учитывался информационный уровень и масштаб объекта исследования.

В качестве примера, кроме методики векторно-слоевого картографирования и районирования, рассматривается внутреннее содержание таксонов такого районирования. Это делается на примере только Приханкайского округа Уссури-Ханкайской провинции, так как рассмотреть внутреннее содержание всех таксонов (ландшафт, вид, род, подкласс, класс, округ, провинция, область) в рамках одной статьи просто невозможно.

Округ включает *Приханкайские виды ландшафтов*:

– *доминантный* освоенных земель на месте преобладания в прошлом луговых степей, остепненных лугов на бурых лесных и др. почвах с освоенными землями на месте преобладания в прошлом луговых степей, остепненных лугов, с вейниковыми, осоко-вейниковыми и разнотравно-злаковыми и низинными осоковыми болотами.

– *характерные*: мелкосопочный дубово-березовый разнотравный на горно-лесных бурых и др. почвах с остепненными редколесьями дуба монгольского и березы даурской, дубово-лещинно-леспедециевыми зарослями в комплексе со злаково-разнотравно-суходольными лугами; равнинный разнотравно-злаковый лугово-степной на луговых глеевых типичных и др. почвах с остепненными разнотравно-злаковыми лугами в комплексе с остатками луговых, кустарниковых степей и сельскохозяйственными угодьями; освоенных земель на месте широколиственных лесов на бурых лесных и др. почвах с освоенными землями на месте преобладания в прошлом широколиственных лесов, их редколесий и порослевых зарослей в комплексе (вдоль русел рек) с вейниковыми, осоко-вейниковыми и разнотравно-злаковыми и низинными осоковыми болотами; равнинный вейниково-осоково-торфяной на луговых глеевых типичных, торфяно-

глеевых и бурых лесных почвах с сырыми и мокрыми вейниковыми лугами в комплексе с осоковыми и торфяными болотами;

– *редкие*: равнинный зарослевый злаково-разнотравный на иловато-глеевых, дерново-глеевых и др. почвах с прирусловыми зарослями с остатками долинных широколиственных лесов среди злаковых, злаково-разнотравных лугов и сельскохозяйственных угодий; суходольно-разнотравно-вейниково-луговой на луговых глеевых типичных почвах с комплексом суходольно-разнотравных и сырых вейниковых лугов; равнинный осоко-торфянисто-болотный на торфянисто-глеевых и почвах низинных болот с комплексом осоковых торфянистых и тростниковых низинных болот.

Включает *местности*:

– приханкайскую *доминантную* освоенных земель на месте преобладания в прошлом луговых степей, остепненных лугов на бурых лесных и др. почвах с аллювиальным комплексом (супесях, глинах, песках, гравийниках, галечниках, вылунниках), террасовый и глубиной залегания кровли фундамента до 20–60 м;

– *характерные*: мелкосопочный дубово-березовый разнотравный на горно-лесных бурых и др. почвах с алевролит-песчаниковым и гранитидным комплексами и глубиной залегания кровли фундамента до 5,0–8,0 м); равнинный разнотравно-злаковый лугово-степной на луговых глеевых типичных и др. почвах с аллювиальным комплексом (глины, песок, песок с гравием и галькой, галечники) и глубиной залегания кровли фундамента до 40 м; освоенных земель на месте широколиственных лесов на бурых лесных и др. почвах с аллювиальным комплексом (глины, песок, песок с гравием и галькой, галечники) и глубиной залегания кровли фундамента до 40 м; равнинный вейниково-осоково-торфяный на луговых глеевых типичных, торфяно-глеевых и бурых лесных почвах с аллювиальным комплексом (глины, песок, песок с гравием и галькой, галечники), глубиной залегания кровли фундамента до 60 м;

– *редкие*: равнинный зарослевый злаково-разнотравный на иловато-глеевых, дерново-глеевых и др. почвах с полигенетическим озерно-аллювиальным комплексом (глина, песок, песок с гравием, галькой, реже гравий, галька, валуны), террасовый и глубиной залегания кровли фундамента до 60 м; суходольно-разнотравно-вейниково-луговой на луговых глеевых типичных почвах с аллювиальным комплексом (глины, песок, песок с гравием и галькой, галечники), террасовый и глубиной залегания кровли фундамента до 60 м; равнинный осоко-торфянисто-болотный на торфянисто-глеевых и почвах низинных болот с аллювиальным комплек-



сом (глин, алеврит, песок, торфяники), и глубиной залегания кровли фундамента до 60 м.

Приханкайский округ – территория равнинного смешанно-широколиственного пояса.

Приханкайский округ обособляется по отмеченному выше внутреннему его содержанию, по доминантным равнинному рельефу, аллювиальным комплексам поймы и террасы и глубиной залегания кровли фундамента до 40 м, бурым лесным и др. почвам и смешанно-широколиственным лесам. В современное время округ – это единая часть рифтогенной структуры Уссури-Ханкайской рифтогенной геосистемы; фундамент – единая структурная и азональная вещественно-минеральная основа округа, на которой сформировался доминантный смешанно-широколиственный комплекс лесов. Генетическое и географическое единство отмеченных орографического (рельеф, вещественные комплексы), климатического (климат), фиторастительного (растительные комплексы) факторов обуславливает географическое обособление Приханкайского округа.

Итак, в результате применения методологии сопряженного анализа межкомпонентных и межландшафтных связей на основе учета окраинно-континентальной дихотомии, изучения орографического, климатического и фиторастительного факторов, обуславливающих генетическое и географическое единство ландшафтных территорий, а также применения векторных приемов ГИС и слоевого ландшафтного картографирования на примере Приморского края Тихоокеанского окраинно-континентального ландшафтного пояса разработана методика векторного слоевого ландшафтного районирования и изучения иерархической структуры и внутреннего географического содержания таксонов такого районирования в рамках горного ландшафтоведения. Разработанная методика применена на практике.

По отдельным регионам Тихоокеанского ландшафтного пояса, в частности по Приморскому краю, составлены векторные слоевые ландшафтные карты. Компьютерное использование таких векторных карт, как показала практика [5, 11–13], значительно повышает оперативность их применения на всех информационных уровнях (планетарный, региональный, локальный) при решении вопросов оптимизации природопользования и при освоении территорий Тихоокеанского ландшафтного пояса России. Разработанная методика векторного слоевого картографирования ландшафтов Приморского края применяется в настоящее время при составлении векторно-слоевой ландшафтной карты юга Тихоокеанской России и, в частности, Муравьев-Амурского округа и о. Русский. Мы предлагаем,

что практическая реализация разработанной компьютерной технологии векторно-слоевого ландшафтного картографирования должна быть перво-степенной, базовой при планировании и осуществлении разномасштабных и разнопрофильных проектов деятельности, организуемых на базе Дальневосточного федерального университета Тихоокеанского международного ландшафтного центра, а также уже организованных ландшафтных центров России. Предлагаю применять ландшафтным центрам компьютерную технологию векторного слоевого картографирования и методику компьютерного пользования векторно-слоевыми ландшафтными картами и уже составленными векторно-слоевыми ландшафтными картами в качестве «платформы» и основы для профессионального планирования и функционирования. Использование уже разработанной ландшафтной платформы во многом скорректирует направления ландшафтной деятельности Тихоокеанского ландшафтного центра ДВФУ по оптимизации природопользования и в решении проблем охраны окружающей среды и экологии. В целом это поможет в решении поставленных правительством практических задач по освоению территорий Тихоокеанской России и в развитии теоретической базы ландшафтной географии ландшафтной сферы. Уже сегодня предлагается применять компьютерную технологию векторно-слоевого ландшафтного метода, особенно компьютерную технологию пользования ландшафтными материалами как «платформу» в практическом осуществлении планов развития территорий приоритетных зон развития, например таких, как зона Надеждинского района и в целом зоны «Большой Владивосток». На уже составленных векторно-слоевых ландшафтных картах, кроме внутреннего природного содержания территорий, отражены природные границы отмеченных выше приоритетных зон развития. В частности, границы зоны «Большой Владивосток» по природному содержанию, по нашему мнению, ограничиваются границей Муравьев-Амурского округа.

Кроме того, предлагается применять компьютерную технологию векторно-слоевого ландшафтного метода, особенно компьютерную **технологию пользования** ландшафтными материалами как «платформу» в обучении магистрантов по программе «Ландшафтное планирование».

## ЛИТЕРАТУРА

1. Черкашин, А.К. Полисистемный анализ и синтез. Приложение в географии / А.К. Черкашин. – Новосибирск : Наука, 1997. – 502 с.
2. Черкашин, А.К. Геотехнологии, модели представления данных и локальный анализ космической информации / А.К. Черкашин // Дистанционные исследования и кар-

- тографирование структуры и динамики геостем. – Иркутск : Институт географии СО РАН, 2002. – С. 23–30.
3. Черкашин, А. К. Геоинформационное будущее географии / А.К. Черкашин // Устойчивое развитие территорий: геоинформационное обеспечение и практический опыт : матер. междунар. конф. – Владивосток ; Чаньчунь : Междунар. Картограф. Асоц., 2004. – С. 6–11.
  4. Старожилов, В.Т. Тихоокеанский окраинно-континентальный ландшафтный пояс как географическая единица Тихоокеанской России и вопросы практики / В.Т. Старожилов // Проблемы региональной экологии. – 2013. – № 5. – С. 1–7.
  5. Старожилов, В.Т. Ландшафтная география Приморья (регионально-компонентная специфика и пространственный анализ геосистем) / В.Т. Старожилов. – Владивосток : Изд-во Дальневосточ. федер. ун-та, 2013. – Ч. 1. – 276 с.
  6. Ландшафтная карта СССР масштаба 1: 2 500 000 / М-во геологии СССР ; отв. ред. И.С. Гудилин. – М.: Гидроспецгеология, 1980. – 12 л.
  7. Ландшафтная карта СССР. Масштаб 1: 4 000 000 / науч. ред. А.Г. Исаченко. – М. : ГУГК, 1985. – 2 л.
  8. Нефедов, В.В. Ландшафтная карта Сахалинской области. Масштаб 1 : 2 000 000. Атлас Сахалинской области / В.В. Нефедов. – М. : ГУГК, 1967. – С. 67–68.
  9. Старожилов, В.Т. Карта ландшафтов Приморского края. Масштаб 1 : 1 000 000 / В.Т. Старожилов. – Владивосток : Изд-во Дальневосточ. федер. ун-та, 2009. – 1 л.
  10. Старожилов, В.Т. Ландшафты Приморского края (Объяснительная записка к карте масштаба 1: 500 000) / В.Т. Старожилов. – Владивосток : Изд-во Дальневосточ. федер. ун-та, 2009. – 368 с.
  11. Старожилов, В.Т. Ландшафтная география Приморья (районирование) / В.Т. Старожилов. – Владивосток : Изд. дом Дальневосточ. федер. ун-та, 2013. – Кн. 2. – 272 с.
  12. Старожилов, В.Т. Ландшафтная география Приморья (практика) / В.Т. Старожилов. – Владивосток : Изд. дом Дальневосточ. федер. ун-та, 2013. – Кн. 3. – 276 с.
  13. Старожилов, В.Т. Ландшафтная география Приморья (практика) : моногр. / В.Т. Старожилов. – Владивосток : Изд. дом Дальневосточ. федер. ун-та, 2013. – 276 с.

## **METHOD OF VECTOR LAYERS LANDSCAPE MAPPING, ZONING**

**V. STAROZHILOV**

*The paper concerns the concept (method) of vector layers of landscape zoning and study of the hierarchical structure and internal geographic taxa based on application of the methodology of joint analysis of intercomponent and*

*interlandscape relations, taking into account the continental margin dichotomy, landscape forming orographic, climatic and vegetation factors, as well as GIS techniques and landscape mapping by the example of Primorsky Krai. The developed method is applied in practice in the preparation of vector-layered landscape map of the south Pacific Russia, Muravyov-Amur District and Russkiy Island. We suggest that it should be a basis and applied as a "platform" in the planning and implementation of projects based on activities organized by the Far Eastern Federal University of the Pacific International Landscape Center and taught to their graduate students learning landscape planning.*

**Keywords:** *technique, terrain mapping, zoning, vector layers, the practice center landscape, landscape planning.*

**УДК 528+378.14**

**О КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ОСНОВАХ  
ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «КОСМОАЭРОКАРТОГРАФИЯ»**

**канд. геогр. наук, доц. А.П. РОМАНКЕВИЧ**  
(Белорусский государственный университет);

**О.Н. БАЛИЦКИЙ**  
(Белгеодезия, Беларусь);

**канд. техн. наук Ф.А. ЛЕВША**  
(Белгеодезия, Белорусский государственный университет)

*Изложены концептуальные основы подготовки студентов по специальности «Космоаэрокартография» в Республике Беларусь. Отражены фундаментальные принципы и общие цели в процессе обучения; определены задачи, к решению которых должны быть подготовлены выпускники данной специальности. Представлена подготовка студентов в системе «ВУЗ – производство» на примере работы филиала кафедры геодезии и картографии БГУ в РУП «Белгеодезия».*

**Ключевые слова:** *подготовка кадров для картографо-геодезической отрасли, информационные методы обучения, обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования с применением компьютерных тех-*