

**Садырова Г.А.**

доктор биологических наук,  
и.о. профессора, кафедра «ЮНЕСКО по устойчивому развитию»,  
Казахский национальный университет им. аль-Фараби,  
Казахстан, г. Алматы, e-mail: gulbanu-s@mail.ru

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ  
НА ТЕРРИТОРИИ ХРЕБТА КЕТПЕН-ТЕМЕРЛИК**

В статье приводится анализ биоразнообразия флористических комплексов хребта Кетпен-Темерлик в пределах Казахстана и Китая. По результатам проведенных многолетних флористических исследований на территории хребта Кетпен-Темерлик в пределах Казахстана и Китая, насчитывается 1890 видов сосудистых растений, относящихся к 593 родам и 120 семействам. По видовому составу, на исследуемой территории хребта Кетпен-Темерлик доминирует отдел Magnoliophyta, на долю которого приходится 98,4 % и 1,6 % относится к Pinophyta, Polypodiophyta, Lycopodiophyta, и Equisetophyta. Соотношение однодольных и двудольных групп во флоре хребта составляет примерно 1:5,4, где Magnoliopsida преобладает над Liliopsida по видовому и родовому составу более чем в 5 раз. Двудольных растений насчитывается 1510 видов, что составляет 80%, однодольных растений – всего 350 видов. Для хребта Кетпен-Темерлик нами выделены 13 флористических комплексов: пустынный, пустынно-степной, луговой, лугово-лесной, лиственно-лесной, хвойно-лесной, криофильно-луговой, степной, древесно-кустарниковый, петрофильный, водно-болотный и прибрежно-водный и синантропный. Доминирующими на хребте Кетпен-Темерлик являются лугово-лесной, степной, хвойно-лесной, криофильно-луговой, петрофильный, древесно-кустарниковый, гипсоносно-гаммадный и пестроцветный флористические (ландшафтно-географические) комплексы.

**Ключевые слова:** биоразнообразие, флора, хребет Кетпен, Темерлик, флористические комплексы.

Sadyrova G.A.

Doctor of Biological Sciences, and. about. professors of the UNESCO  
Department for Sustainable Development, Al-Farabi Kazakh National University,  
Kazakhstan, Almaty, e-mail: gulbanu-s@mail.ru

**Biodiversity of floristic complexes on the territory  
of the Ketpen-Temerlik range**

The article provides an analysis of the biodiversity of the floristic complexes of the Ketpen-Temerlik range within Kazakhstan and China. According to the results of perennial floristic studies in the territory of the Ketpen-Temerlik range within Kazakhstan and China, there are 1,890 species of vascular plants belonging to 593 genera and 120 families. In terms of species composition, the Magnoliophyta section dominates in the study area of the Ketpen-Temerlik range, which accounts for 98.4% and 1.6% for Pinophyta, Polypodiophyta, Lycopodiophyta, and Equisetophyta. The ratio of monocotyledonous and dicotyledonous groups in the flora of the ridge is approximately 1: 5.4, where Magnoliopsida prevails over Liliopsida by species and genus composition more than 5 times. The total number of dicotyledonous plants is 1,510 species, which is 80%, monocotyledonous plants are only 350 species. We have identified 13 floristic complexes for the Ketpen-Temerlik range: desert, desert-steppe, meadow, meadow-forest, deciduous-forest, coniferous-forest, cryophilic-meadow, steppe, tree-shrub, petrophilic, wetland and coastal-water and synanthropic. Their isolation as floristic complexes is quite natural, since they are zonal for the studied territory, the vegetation cover of which is distinguished by complexity and mosaic. Dominant on the Ketpen-Temerlik range are meadow-forest, steppe, co-

nifer-forest, cryophilic-meadow, petrophilic, woody shrub, gypsum-gammad and variegated floristic (landscape-geographical) complexes.

**Key words:** biodiversity, flora, Ketpen range, Temerlik, floristic complexes

Садырова Г.А.

биология ғылымдарының докторы, профессор м.а., «Тұрақты даму жөніндегі ЮНЕСКО» кафедрасы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ., e-mail: gulbanu-s@mail.ru

### **Кетпен-Темерлік жотасының аумағындағы флористикалық кешендердің биоәртүрлілігі**

Мақалада Қазақстан мен Қытай шегіндегі Кетпен-Темерлік жотасының флористикалық кешендерінің биоалуандылығын талдауы келтірілген. Көпжылдық флористикалық зерттеулердің нәтижелері бойынша 593 туыс және 120 тұқымдастарға жататын түтікті өсімдіктердің 1890 түрі анықталған. Өсімдіктердің түр құрамы бойынша Кетпен-Темерлік жотасының зерттелетін аумағында Magnoliophyta бөлімі басым екендігін көрсетті, оның үлесіне 98,4% және 1,6% Pimperophyta, Polypodiophyta, Lycopodiophyta және Equisetophyta жатады. Бұл жерде Magnoliopsida түрлік және туыстық құрамы бойынша Liliopsida-дан 5 еседен артық. Қосжарнақты өсімдіктердің жалпы саны 1510 түрі бар, бұл 80% құрайды, даражарнақты өсімдіктердің барлығы 350 түрі бар. Кетпен-Темерлік жотасы 13 флористикалық кешенге бөлінді: шөлді, шөлді-дала, шалғынды, шалғынды-орман, жапырақты-орман, қылқан жапырақты-орман, криофильді-шалғынды, дала, ағаш-бұта, петрофильді, сулы-батпақты, жағалау-сулы және синантропты. Кетпен-Темерлік жотасында шалғынды-орман, дала, қылқан жапырақты-орман, криофильді-шалғынды, петрофильді, ағаш-бұта, гипсонос-гаммадты және түрлі-түсті флористикалық (ландшафты-географиялық) кешендері басым болып табылады.

**Түйін сөздер:** биоалуантүрлілік, флора, Кетпен жотасы, Темерлік, флористикалық кешендері.

#### **Введение**

Целью исследования данной работы было изучение флористических комплексов на территории хребта Кетпен-Темерлик.

Изучение флор горных территорий в последнее время представляет большой научный интерес [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. Особенно актуально изучение флоры отдельных, малоизученных регионов, расположенных в районах пустынной зоны. Одним из таких регионов Северного Тянь-Шаня является хребет Кетпен-Темерлик.

Хребет Кетпен-Темерлик расположен на территории двух государств – Казахстана и Китая. Восточная его часть, находящаяся на территории Казахстана, носит название Кетпен; западная, китайская, называется Темерлик. Хребет Кетпен-Темерлик представляет собой горную страну, четко очерченную в географическом и историческом плане. Он имеет довольно богатую флору, отличную от флор смежных регионов, с концентрацией реликтовых элементов различных времен, различного генезиса и различной истории. Тщательное его исследование позволит составить полное представление об общем развитии горной флоры Северного Тянь-Шаня. Углубленные флористические исследования отдельных природных регионов приобрета-

ют особую актуальность и в связи чрезмерной и длительной эксплуатацией горных пастбищ, приводящей в ряде случаев к необратимым изменениям первозданных биоценозов, сокращению ареалов и исчезновению редких видов растений. Для сохранения и рационального использования растительного богатства того или иного района крайне важно выявление, по возможности, полного состава его флоры. Первостепенное значение при этом приобретают исследования региональных флор позволяющие охарактеризовать флору с количественной и качественной стороны [9].

Сравнительный анализ флоры западной и восточной части хребта Кетпен-Темерлик позволил выявить особенности ее гетерогенной флоры, становление которой явилось результатом воздействия различных флористических центров и разновозрастности формирования отдельных таксонов, а также влияния на нее пустынь Средней и Центральной Азии.

#### **Материалы и методы исследований**

Основными методами полевых исследований флоры хребта Кетпен-Темерлик были общепринятые классические методики ботанических и флористических исследований: в по-

левых условиях использовался традиционный метод маршрутно-рекогносцировочный. Сбор и обработка гербарного материала проводились по общепринятой методике. Экземпляры древесных, кустарниковых и травянистых растений собирались в гербарные папки с описанием мест сбора (зафиксированные с помощью GPS), даты и коллектора. Сбор и обработка гербарного материала была проведена по общепринятой методике А.К. Скворцова [10]. В процессе определения гербария в качестве источников были использованы многотомные сводки: «Флора СССР» [11], «Деревья и кустарники СССР» [12], «Флора Казахстана» [13], «Деревья и кустарники Казахстана» [14], «Растения Центральной Азии» [15], «Определитель растений Средней Азии» [16], «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» [17]. Для уточнения видовых и родовых названий были

использованы последние сводки С.К. Черепанова [18], С.А. Абдулиной [19], А.Л. Тахтаджяна [20]. Типы ареалов исследуемых видов растений нами выделены согласно классификациям, разработанным Е.П. Лавренко, А.И. Толмачевым, Р.В. Камелиным, В.П. Голоскоковым, [21,22,23,24].

### Результаты исследования и их обсуждение

Хребет Кетпен-Темерлик лежит между 44° 00' с.ш. 79° 30' в.д. и 43° 20' с.ш. 85° 00' в.д.

По физико-географическому районированию Казахстана [25] хребет Кетпен относится к Среднеазиатской стране, Тянь-Шаньской области, Северо-Тяньшаньской провинции, Чилик-Кетпенскому округу и двум районам: району северного склона хребта Кетпен и Кегень-Текесскому району (рисунок 1).

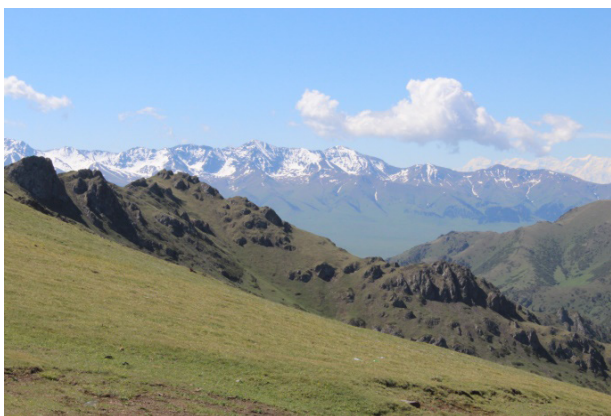


Рисунок 1 – Хребет Кетпен-Темерлик

Наибольшая высота хребта Кетпен-Темерлик достигает 3680 м в восточной части у государственной границы с Китаем (гора Поднебесная), к западу, так и к востоку она постепенно понижается до 3400 м. Вершины гор не достигают снеговой линии и не имеют ледников. На территории Казахстана хребет Кетпен на севере граничит с Джунгарским Алатау, который разделяет Илийская впадина; на западе – с Кунгей Алатау; на востоке он плавно переходит в Темерлик, где сливается с системой гор Боро-Хоро. На территории Китая восточная часть хребта Кетпен продолжается под названием Темерлик, где он далее переходит в горную систему Боро-Хоро. Со стороны Китая хребет Темерлик объединяет ряд горных хребтов, сни-

жающихся к востоку, и разделяющих их горных впадин (на севере Кульджинская впадина, отделяющая хребет Боро-Хоро от хребта Темерлик, на учуть южнее – Кашская и на юго-востоке – Текеская). На юге хребет граничит с горами Халыктау. В широтном направлении исследуемый хребет Кетпен-Темерлик относится к системе Северного Тянь-Шаня, являясь ее самой восточной оконечностью. Протяженность всего хребта составляет более 400 км, а ширина – 40 – 50 км [26, 27].

По результатам проведенных многолетних флористических исследований на территории хребта Кетпен-Темерлик в пределах Казахстана и Китая, насчитывается 1890 видов сосудистых растений, относящихся к 593 родам и 120 семей-

ствам [28], что составляет 63,0% флоры Северного Тянь-Шаня, насчитывающей 3000 видов [29]. Количественные характеристики флоры и, прежде всего, богатство ее видов являются важнейшими показателями, свидетельствующими о степени гетерогенности территории флоры,

о разнообразии физико-географических условий и об особенностях генезиса флоры [30]. По главнейшим систематическим группам растений флора исследуемой территории хребта Кетпен-Темерлик характеризуется показателями, приведенными в таблице 1.

**Таблица 1** – Распределение видов растений хребта Кетпен-Темерлик по систематическим группам

| Систематические группы | Количество |            |             |
|------------------------|------------|------------|-------------|
|                        | семейств   | родов      | видов       |
| Высшие споровые        | 14         | 15         | 30          |
| Цветковые:             | 106        | 576        | 1860        |
| однодольные            | 21         | 100        | 350         |
| двудольные             | 85         | 477        | 1510        |
| раздельнолепестные     | 62         | 302        | 898         |
| сростнолепестные       | 23         | 176        | 613         |
| <b>Всего</b>           | <b>120</b> | <b>593</b> | <b>1890</b> |

По видовому составу, как в совокупной флоре конкретных территорий, так и на ее отдельных участках (западной и восточной) хребта Кетпен-Темерлик доминирует отдел *Magnoliophyta*, на долю которого приходится 1860 видов (98,4 %) и лишь незначительное количество видов (30, или 1,6 %) относится к *Pinophyta*, *Polypodiophyta*, *Lycopodiophyta*, и *Equisetophyta*. Такое соотношение групп характерно для флор Горной Средней Азии и Голарктики в целом [31, 32]. Соотношение однодольных и двудольных групп во флоре хребта Кетпен -Темерлик составляет примерно 1:5,4, т.е. *Magnoliopsida* преобладает над *Liliopsida* по видовому и родовому составу более чем в 5 раз. Общее количество однодольных охватывает 350 видов, или 18,4 % от общего числа видов; двудольных растений насчитывается 1510 видов, или 80%. Такое соотношение численности видов однодольных и двудольных растений, по Р.В. Камелину, характерно для флор Восточной части Древнего Средиземья [33].

Первым и главным условием познания конкретной флоры является выявление флористических комплексов [34]. Климатические особенности страны не только определяют облик растительности, но и оказывают ведущее влияние на выбор видов во флористическом комплексе. Смены климата в геологические эпохи были основной причиной вымирания, трансформации и в конечном итоге становления новых флор, стимулируя вымирание одних видов и новооб-

разование других. Вместе с тем они вызвали прогрессивное и регрессивное изменение ареалов слагающих флору видов [35]. Согласно А.И. Толмачеву, флористический комплекс, складывающийся на давно заселенном растениями пространстве и затем продолжающий свое развитие объединяет элементы четырех основных категорий: 1. Пережитки флоры иного типа, сохраняющиеся на месте в более или менее неизменном состоянии и в какой-то степени, не гармонирующие по своей природе с новыми условиями развития флоры и ее обликом (реликтовые элементы). Эти компоненты флоры заведомо старше ее как комплекса. 2. Древнее ядро флоры – виды, гармонирующие с современным обликом флоры и условиями ее развития, перешедшие в ее состав из состава более ранней местной флоры, в котором они могли занимать малозаметное положение, будучи приурочены к каким-либо выделявшимся своими особенностями местобитаниям, или оформившиеся в связи с ее становлением. Эти виды частично старше флоры как комплекса или частично разновозрастны «моменту» ее становления. 3. Миграционные элементы, разновозрастные как по времени своего возникновения, так и по времени внедрения в состав данной флоры, но в качестве ее компонентов более молодые, чем виды предыдущих категорий. 4. Автохтонные новообразования, возникшие как производные второго и третьего видов. Они полностью моложе времени перво-



начального формирования флоры. Группы 1 и 2 могут условно объединяться как первичные элементы флоры, группы 3 и 4 – как вторичные [22].

Значительное влияние на набор видов во флористическом комплексе оказывают климатические особенности. Смены климата в геологические эпохи были основной причиной вымирания, трансформации и, в итоге, становления новых флор, стимулировали вымирание одних видов и новообразование других. Вместе с тем они вызвали прогрессивное и регрессивное изменение ареалов, слагающих флору видов [36].

На хребте Кетпен-Темерлик нами выделяются следующие типы высотной ландшафтной растительности: пустынный, пустынно-степной, лугово-лесной, лиственно-лесной, хвойно-лесной, криофильно-луговой, кустарниковый. Выделение их как флористических комплексов, вполне закономерно, так как эти типы высотной ландшафтной растительности являются зональными для исследуемой территории, растительный покров, которого отличается комплексностью и мозаичностью, т.е. гетерогенность исследуемой флоры очевидна. С учетом вышесказанного, во флоре хребта Кетпен-Темерлик мы различаем следующие флористические комплексы (ФК):

1. Пустынный флористический комплекс – ПФК.

2. Флористический комплекс гипсоносных гаммад (каменистые пустыни с серо-бурыми карбонатными гипсоносными почвами и выходы соленосных материнских пород третичных пестроцветных глин) – гипсоносно-гаммадный и пестроцветный флористический комплекс – ГППФК.

3. Галофильный флористический комплекс (флористический комплекс солонцов и солончаков) – ГФК.

4. Флористический комплекс массивов песков и песчаных пустынь (псаммофильный флористический комплекс) – ПСФК.

5. Степной флористический комплекс – СФК.

6. Луговой флористический комплекс – ЛФК.

7. Древесно-кустарниковый флористический комплекс – ДКФК.

8. Лиственно-лесной флористический комплекс – ЛЛФК.

9. Хвойно-лесной флористический комплекс – ХЛФК.

10. Криофильно-луговой флористический комплекс – КЛФК.

11. Флористический комплекс на каменистых склонах и осыпях (высокогорье, среднегогорье, низкогорье, каменисто-щебнистые пустыни

на низкогорных и подгорных равнинах) – петрофильный флористический комплекс – ПТФК.

12. Флористический комплекс водных и околоводных экосистем – водно-болотный и прибрежно-водный флористический комплекс – ВБПВФК.

13. Синантропный флористический комплекс – СНФК. Представленные выше флористические комплексы природной флоры хребта Кетпен-Темерлик объединяют виды, тяготеющие по своим эколого-ценотическим признакам и характеру распространения к однородным в ботанико-географическом отношении природным территориальным комплексам (ландшафтам).

Основными на хребте Кетпен-Темерлик являются лугово-лесной, степной, хвойно-лесной, криофильно-луговой, петрофильный, древесно-кустарниковый, гипсоносно-гаммадный и пестроцветный флористические (ландшафтно-географические) комплексы (таблица 2).

Распределение надсемейственных таксонов флоры хребта Кетпен-Темерлик по флористическим комплексам нами дано по А.Л. Тахтаджяну [21].

Криофильно-луговой флористический комплекс характерен для верхнего пояса (альпийского и частично субальпийского) хребта Кетпен-Темерлик. Он представлен ландшафтами горных кобрезиевых криофильных лугов и криофильных разнотравных альпийских лужаек. Общее количество видов, зарегистрированных в КЛФК насчитывается 271 вид которые относятся к 109 родам и 32 семействам. Двудольных насчитывается 215 видов, однодольных же всего 56 видов. Соотношение однодольных растений к двудольным растениям составляет 1: 3,8. Численное соотношение флоры криофильно-лугового флористического комплекса равно 32:109:271 (таблица 2). На каждый род приходится в среднем 2,4 вида. Видовая насыщенность семейств криофильно-луговой флоры характеризуется средним показателем и составляет 8,4 вида. Автохтонные тенденции в развитии криофильно-луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик выражены средне, о чем свидетельствует присутствие одного эндемичного и восьми субэндемичных видов (1,76%). Отсутствие полиморфных родов, и отрицательное значение показателя автономности (-0,357), свидетельствуют о незначительной автохтонной тенденции в развитии криофильно-луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик. Флористический спектр криофильно-луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик состоит из 8 подклассов, из них 2 подкласса (Liliidae, Commeliniidae) относят-

ся к Liliopsida и 6 подклассов к Magnoliopsida (Ranunculidae, Caryophyllidae, Rosidae, Lamiidae, Dilleniidae, Asteridae). Из класса Magnoliopsida наиболее богатыми по видовому составу ока-

зались подклассы Asteridae, Rosidae, Lamiidae, Dilleniidae, Caryophyllidae и Ranunculidae, а из Liliopsida, таковыми оказались Liliidae и Commeliniidae.

**Таблица 2** – Таксономическое разнообразие и пропорции флоры хребта Кетпен-Темерлик

| Название флористических комплексов   | Абсолютное число семейство: род :вид | Пропорции флоры семейство: род: вид | Среднее число видов в роде |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| Пустынный                            | 35:125:236                           | 1:3,5:6,7                           | 1,88                       |
| Гипсоносно-гаммадный и пестроцветный | 32:132:250                           | 1:4,1:7,8                           | 1,91                       |
| Галофильный                          | 19:62:115                            | 1:3,2:6,0                           | 1,85                       |
| Псаммофильный                        | 25:77:108                            | 1:3,0:4,3                           | 1,40                       |
| Петрофильный                         | 69:298:845                           | 1:4,3:12,2                          | 2,83                       |
| Степной                              | 36:200:520                           | 1:5,5:14,4                          | 2,6                        |
| Древесно-кустарниковый               | 28:51:151                            | 1:1,8:5,4                           | 3,05                       |
| Лиственный-лесной                    | 35:94:184                            | 1:4,2:12,0                          | 2,81                       |
| Хвойно-лесной                        | 54:159:315                           | 1:3,5:8,7                           | 2,47                       |
| Криофильно-луговой                   | 32:109:271                           | 1:4,4:12,4                          | 2,83                       |
| Луговой                              | 47:230:624                           | 1:5,0:13,2                          | 2,71                       |
| Водно-болотный и прибрежно-водный    | 39:101:211                           | 1:1,5:4,0                           | 2,58                       |
| Синантропный                         | 26:80:129                            | 1:1,6:5,0                           | 3,0                        |

Виды хвойно-лесного и лиственного-лесного флористических комплексов широко распространены на исследуемой территории хребта Кетпен-Темерлик. Они образуют две эколого-географические группы: темнохвойную лесную, связанную с горными еловыми лесами из ели тянь-шаньской, и лиственный с листопадными лесами, представленными боярышниками, осинниками, березняками, яблонями, урючниками, ореховыми рощами. Общее количество видов, зарегистрированных в ХЛФК, – 315 видов. Они относятся к 159 родам и 54 семействам. Двудольных насчитывается 230 видов, однодольных – всего 60 видов. Соотношение однодольных растений к двудольным растениям составляет – 1:3,8. Численное соотношение флоры хвойно-лесного флористического комплекса – 54:159: 315 (таблица 2). В среднем на каждый род приходится 2 вида. Видовая насыщенность семейств хвойно-лесной флоры характеризуется средним показателем и составляет 5,8. Автохтонные тенденции в развитии хвойно-лесной флоры исследуемого хребта выражены слабо, о чем говорит присутствие всего одного эндемичного и четырех субэндемичных видов (1,58%). Почти полное отсутствие полиморфных

родов, а также отрицательное значение показателя автономности (-0,358) свидетельствуют об аллохтонной тенденции в развитии хвойно-лесной флоры исследуемой территории. Флористический спектр хвойно-лесной флоры хребта Кетпен-Темерлик состоит из девяти подклассов: 2 подкласса (Commeliniidae, Liliidae) относятся к Liliopsida и 7 подклассов (Ranunculidae, Caryophyllidae, Hamameliidae, Rosidae, Lamiidae, Dilleniidae, Asteridae) – к Magnoliopsida. Из класса Magnoliopsida наиболее богатыми по видовому составу оказались подклассы Rosidae, Asteridae, Lamiidae, Dilleniidae, Caryophyllidae, Ranunculidae, а из Liliopsida – Liliidae и Commeliniidae.

Степной флористический комплекс представлен на хребте Кетпен-Темерлик степной и горно-степной эколого-географическими группами, виды которых распространены главным образом в предгорьях, низкогорьях, среднем и верхних поясах. Они занимают макросклоны южной экспозиции, а также южный склон хребта Кетпен-Темерлик. Общее количество видов, зарегистрированных в СФК, – 520. Они относятся к 200 родам и 36 семействам. Двудольных насчитывается 410 видов, однодольных – все-

го 110. Соотношение однодольных растений к двудольным растениям составляет – 1:3,7. Численное соотношение флоры степного флористического комплекса – 36:200:520 (таблица 2). На каждый род приходится в среднем 2,6 вида. Видовая насыщенность семейств степной флоры характеризуется относительно высоким показателем и составляет 14,4 вида. Автохтонные тенденции в развитии степной флоры хребта Кетпен-Темерлик ярко выражены, о чем говорит присутствие шести эндемичных и одиннадцати субэндемичных видов (3,26%). Наличие полиморфных родов и положительное значение показателя автономности (+0,219), также свидетельствуют о значительной автохтонной тенденции в развитии степной флоры исследуемой территории. Флористический спектр степной флоры хребта Кетпен-Темерлик состоит из восьми подклассов, из них два подкласса (Liliidae, Commeliniidae) относятся к Liliopsida и шесть (Ranunculidae, Caryophyllidae, Rosidae, Lamiidae, Dilleniidae, Asteridae) – к Magnoliopsida. Из класса Magnoliopsida наиболее богатыми по видовому составу оказались подклассы Rosidae, Asteridae, Lamiidae, Dilleniidae, Caryophyllidae, Ranunculidae, а из класса Liliopsida, таковыми оказались Liliidae и Commeliniidae.

Луговой флористический комплекс хорошо развит на исследуемой территории, он широко представлен в верхнем и среднем поясах, где луговая растительность особенно богата и разнообразна, и в речных долинах подгорных равнин хребта Кетпен-Темерлик. Этот комплекс включает ряд семейств, представители которых связаны исключительно с луговыми местообитаниями. Общее количество видов, зарегистрированных в ЛФК, – 624. Они относятся к 230 родам и 47 семействам. Двудольных насчитывается 517 видов, однодольных – всего 107 видов. Соотношение однодольных растений к двудольным растениям составляет – 1:4,8. Численное соотношение флоры – 47:230:624 (таблица 2). В среднем на каждый род приходится 2,7 вида. Видовая насыщенность семейств лугово-лесной флоры характеризуется средним показателем и составляет 13,2. Автохтонные тенденции в развитии луговой флоры исследуемого хребта не выражены, о чем говорит отсутствие эндемичных видов. Почти полное отсутствие полиморфных родов, а также отрицательное значение показателя автономности (-0,592) свидетельствуют о значительной аллохтонной тенденции в развитии луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик. Флористический спектр лу-

говой флоры хребта Кетпен-Темерлик состоит из восьми подклассов, из них два подкласса (Commeliniidae, Liliidae) относятся к Liliopsida и шесть – (Ranunculidae, Caryophyllidae, Rosidae, Lamiidae, Dilleniidae, Asteridae) к Magnoliopsida. Из класса Magnoliopsida наиболее богатыми по видовому составу оказались подклассы Rosidae, Asteridae, Lamiidae, Caryophyllidae, Dilleniidae, Ranunculidae, а из класса Liliopsida, таковыми оказались Commeliniidae и Liliidae.

Древесно-кустарниковый флористический комплекс на территории хребта Кетпен-Темерлик не представляет собой единого флороценопита. В Северном Тянь-Шане этот комплекс складывается преимущественно ксеромезофильными и мезофильными видами бореального и центрально-азиатского происхождения [23]. Общее количество видов, зарегистрированных в ДКФК, – 151. Они относятся к 51 родам и 27 семействам. В среднем на каждый род приходится 3 вида. Численное соотношение флоры древесно-кустарникового флористического комплекса – 27:51:151 (таблица 2). Видовая насыщенность семейств древесно-кустарниковой флоры характеризуется средним показателем и составляет 5,6. Автохтонные тенденции в развитии древесно-кустарниковой флоры хребта Кетпен-Темерлик практически не выражены, о чем говорит отсутствие эндемичных видов. Почти полное отсутствие полиморфных родов, а также отрицательное значение показателя автономности (-1,152), свидетельствуют об аллохтонной тенденции в развитии древесно-кустарниковой флоры. Флористический спектр древесно-кустарниковой флоры хребта Кетпен-Темерлик состоит из шести подклассов, которые относятся к Magnoliopsida – Ranunculidae, Caryophyllidae, Hamamelididae, Dilleniidae, Rosidae, Lamiidae. Из класса Magnoliopsida наиболее богатыми по видовому составу оказались подклассы Rosidae, Dilleniidae, Caryophyllidae, Ranunculidae, Lamiidae. Класс Gnetopsida представлен одним семейством (Ephedraceae) и класс Pinopsida двумя семействами (Pinaceae, Cupressaceae).

Виды водно-болотного и прибрежно-водного флористического комплекса приурочены к водоемам, по берегам и долинам рек, где они образуют водную, водно-болотную и луговую (прибрежно-водную) эколого-географические группы. На хребте Кетпен-Темерлик этот комплекс также представлен богато и разнообразно, он включает ряд семейств, где представители этого комплекса связаны исключительно с водными и прибрежно-водными местообитаниями.

Общее количество видов, зарегистрированных в ВБПВФК – 211 видов, которые относятся к 101 родам и 39 семействам. Двудольных насчитывается 124 видов, однодольных 83 вида. Численное соотношение флоры водно-болотного и прибрежно-водного флористического комплекса равно 39:101:211 (таблица 2). В среднем на каждый род приходится 2,0 вида. Видовая насыщенность семейств водно-болотной и прибрежно-болотной флоры характеризуется низким показателем и составляет 5,4. Автохтонные тенденции в развитии водно-болотной и прибрежно-водной флоры не выражены, о чем говорит отсутствие эндемичных видов. Почти полное отсутствие полиморфных родов, а также отрицательное значение показателя автономности (-0,707) свидетельствует об аллохтонной тенденции в развитии водно-болотной и прибрежно-водной флоры исследуемой территории. Флористический спектр водно-болотной и прибрежно-водной флоры хребта Кетпен-Темерлик состоит из 10 подклассов, из них 3 подкласса (*Alismidae*, *Arecidae*, *Commelinidae*) относятся к *Liliopsida* и 7 подклассов к *Magnoliopsida* (*Magnoliidae*, *Ranunculidae*, *Caryophyllidae*, *Rosidae*, *Lamiidae*, *Dilleniidae*, *Asteridae*). Из класса *Magnoliopsida* наиболее богатыми по видовому составу оказались подклассы *Lamiidae*, *Rosidae*, *Dilleniidae*, *Caryophyllidae*, *Ranunculidae*, *Asteridae*, а из *Liliopsida*, таковыми оказались *Alismidae*, *Commelinidae* и *Arecidae*.

Петрофильный флористический комплекс довольно широко распространен и хорошо представлен на каменистых склонах, галечниках и осыпях. Общее количество видов, зарегистрированных в ПТФК 845 видов, которые относятся к 298 родам и 69 семействам. Двудольных насчитывается 712 видов, однодольных же всего 111 вида. Соотношение однодольных к двудольным 1:6,4. Численное соотношение флоры петрофильного флористического комплекса равно 69:298:845 (таблица 2). В среднем на каждый род приходится 2,7 вида. Видовая насыщенность семейств псаммофильной флоры характеризуется средним показателем и составляет 13,2. Автохтонные тенденции в развитии петрофильной флоры хребта Кетпен-Темерлик практически не выражены, о чем говорит отсутствие эндемичных видов, и почти полное отсутствие полиморфных родов. Отрицательное значение показателя автономности (-0,592) свидетельствует об аллохтонной тенденции в развитии петрофильной флоры исследуемой территории. Флористический спектр петрофильной флоры хреб-

та Кетпен-Темерлик состоит из 8 подклассов, из них 2 подкласса (*Commelinidae*, *Liliidae*) относятся к *Liliopsida* и 6 подклассов к *Magnoliopsida* (*Ranunculidae*, *Caryophyllidae*, *Rosidae*, *Lamiidae*, *Dilleniidae*, *Asteridae*). Из класса *Magnoliopsida* наиболее богатыми по видовому составу оказались подклассы *Rosidae*, *Asteridae*, *Lamiidae*, *Caryophyllidae*, *Dilleniidae*, *Ranunculidae*, а из *Liliopsida*, таковыми оказались *Commelinidae* и *Liliidae*. Класс *Pinopsida* представлен двумя семействами, класс *Equisetopsida* одним семейством, класс *Polypodiopsida* девятью семействами.

Гипсоносно-гаммадный и пестроцветный флористический комплекс распространен на щебнисто-песчанистых галечниковых гипсоносных почвах, сложенных третичными отложениями: как палеогеновыми, так и несогласно налегающими на них неогеновыми. Виды этого комплекса распространены на нижних частях низкогорий и в предгорных и подгорных равнинах. Общее количество видов, зарегистрированных в ГППФК, – 250. Они относятся к 132 родам и 32 семействам. Двудольных насчитывается 232 вида, однодольных – всего 17 видов. Соотношение однодольных растений к двудольным растениям составляет –1:13,6. Численное соотношение флоры гипсоносно-гаммадного и пестроцветного флористического комплекса равно 32:132:250 (таблица 2). В среднем на каждый род приходится 1,9 вида. Видовая насыщенность семейств гипсоносно-гаммадной и пестроцветной флоры характеризуется средним показателем и составляет 7,2. Автохтонные тенденции в развитии гипсоносно-гаммадной и пестроцветной флоры в исследуемом районе выражены хорошо, о чем говорит присутствие пяти эндемичных и десяти субэндемичных видов (6,0%). Наличие средних родов и отрицательное значение показателя автономности (-0,592), свидетельствует о значительной автохтонной тенденции в развитии гипсоносно-гаммадной флоры. Флористический спектр гипсоносно-гаммадной и пестроцветной флоры хребта Кетпен-Темерлик состоит из восьми подклассов, из них два подкласса (*Liliidae*, *Commelinidae*) относятся к *Liliopsida* и шесть (*Ranunculidae*, *Caryophyllidae*, *Rosidae*, *Lamiidae*, *Dilleniidae*, *Asteridae*) – к *Magnoliopsida*. Из 6 подклассов *Magnoliopsida* наиболее богатыми по видовому составу оказались подклассы *Dilleniidae*, *Rosidae*, *Caryophyllidae*, *Lamiidae*, *Asteridae*, а из двух подклассов *Liliopsida*, таковыми оказались *Commelinidae* и *Liliidae*.

Псаммофильный флористический комплекс на исследуемой территории представлен только



в западной части хребта Кетпен и имеет ограниченное распространение – на двух участках. Первый участок бугристо-грядовых песков расположен в Кегенской долине вдоль подножия гор Чоль-Адыр, второй – в долине р. Шалкудусу у подножия гор Ельчик-Уйрюк в 36 км к востоку от песков Кум-Текей. Общее количество видов, зарегистрированных в двух массивах песков (Шалкудусу и Кум-Текей) – 108. Они распределяются между 25 семействами и 77 родами. Двудольных насчитывается 81 вид, однодольных – 27 видов. Соотношение однодольных к двудольным – 1:3. Численное соотношение флоры псаммофильного флористического комплекса – 25:77:108 (таблица 2). В среднем на каждый род приходится 1,4 вида. Видовая насыщенность семейств псаммофильной флоры характеризуется низким показателем и составляет 4,3. Автохтонные тенденции в развитии псаммофильной флоры исследуемого хребта практически не выражены, о чем говорит присутствие всего одного эндемичного вида (0,92%). Почти полное отсутствие полиморфных родов, а также отрицательное значение показателя автономности (-2,157), свидетельствует об аллохтонной тенденции в развитии псаммофильной флоры. Флористический спектр псаммофильной флоры хребта Кетпен-Темерлик состоит из восьми подклассов, из которых два подкласса (*Liliidae*, *Commeliniidae*) относятся к *Liliopsida* и шесть (*Ranunculidae*, *Caryophyllidae*, *Dilleniidae*, *Rosidae*, *Lamiidae*, *Asteridae*) – к *Magnoliopsida*. Наиболее богатыми по видовому составу из класса *Magnoliopsida* оказались подклассы *Rosidae*, *Asteridae*, *Lamiidae*, *Caryophyllidae*, *Dilleniidae*, *Ranunculidae*; из класса *Liliopsida* таковыми оказались два подкласса *Liliidae* и *Commeliniidae*.

Галофильный флористический комплекс на исследуемой территории хребта Кетпен-Темерлик представлен сарсазановыми, поташниковыми, карабараковыми, гололахневыми и однолетне-солянковыми сообществами, свойственными солончакам и солончаковым почвам, которые встречаются в межгорной Кегенской долине. Общее количество видов, зарегистрированных в ГФК, – 115. Они относятся к 62 родам и 19 семействам. Двудольных насчитывается 98 видов, однодольных – всего 17 видов. Соотношение однодольных растений к двудольным растениям составляет – 1:6. Численное соотношение флоры галофильного флористического комплекса равно 19:62:115 (таблица 2). В среднем на каждый род приходится 1,85 вида. Видовая насыщенность семейств галофильной флоры характеризуется средним показателем и составляет 6,0. Ав-

тохтонные тенденции в развитии галофильной флоры выражены слабо, о чем говорит присутствие всего двух субэндемичных видов (1,74%). Почти полное отсутствие полиморфных родов, а также отрицательное значение показателя автономности (-1,88), свидетельствует об аллохтонной тенденции в развитии галофильной флоры исследуемой территории. Флористический спектр галофильной флоры хребта Кетпен-Темерлик состоит из шести подклассов, из которых два (*Alismidae*, *Commeliniidae*) относятся к *Liliopsida* и четыре (*Caryophyllidae*, *Dilleniidae*, *Rosidae*, *Asteridae*) – к *Magnoliopsida*. Из класса *Magnoliopsida* наиболее богатыми по видовому составу оказались подклассы *Caryophyllidae* (32,1 %), *Rosidae* (21,7 %), *Asteridae* (20,8 %), *Dilleniidae* (10,4 %), а из класса *Liliopsida*, таковым оказался *Commeliniidae* (12,1 %). Пустынный флористический комплекс представлен на хребте Кетпен-Темерлик щебнисто-песчанистыми галечниковыми пустынями. Виды этого комплекса распространены на опустыненных шлейфах предгорных и подгорных равнин поднимаясь до нижнего пояса. Общее количество видов, зарегистрированных в ПФК, – 236. Они относятся к 125 родам и 35 семействам. Двудольных насчитывается 218 видов, однодольных – всего 20 видов. Соотношение однодольных растений к двудольным растениям составляет – 1:11. Численное соотношение флоры пустынного флористического комплекса равно 35:125:236. На каждый род приходится в среднем 1,8 вида. Видовая насыщенность семейств пустынной флоры характеризуется средним показателем и составляет соответственно 6,7 видов. Автохтонные тенденции в развитии пустынной флоры хребта Кетпен-Темерлик выражены слабо, о чем говорит присутствие всего одного эндемичного вида (0,92%). Почти полное отсутствие полиморфных родов, а также отрицательное значение показателя автономности (-1,152), свидетельствуют об аллохтонной тенденции в развитии пустынной флоры хребта Кетпен-Темерлик. Флористический спектр пустынной флоры хребта Кетпен-Темерлик состоит из восьми подклассов, из них два подкласса (*Liliidae*, *Commeliniidae*) относятся к *Liliopsida* и шесть (*Ranunculidae*, *Caryophyllidae*, *Rosidae*, *Lamiidae*, *Dilleniidae*, *Asteridae*) – к *Magnoliopsida*. Из шести подклассов *Magnoliopsida* наиболее богатые по видовому составу подклассы *Caryophyllidae*, *Rosidae*, *Lamiidae*, *Dilleniidae*, *Asteridae*, *Ranunculidae*, а из двух подклассов *Liliopsida* – *Commeliniidae* и *Liliidae*.

Синантропный флористический комплекс представлен на хребте Кетпен-Темерлик в основном сегетальными и рудеральными видами, возникшими на местообитаниях, связанных с хозяйственной деятельностью человека. Общее количество видов, зарегистрированных в СНФК насчитывается 129 видов, которые относятся к 80 родам и 26 семействам. Двудольных насчитывается 121 вид, однодольных 8 видов. Соотношение однодольных растений к двудольным растениям равно 1:15. Численное соотношение флоры синантропного флористического комплекса равно 26:80:129 (таблица 2). В среднем на каждый род приходится 3 вида. Видовая насыщенность семейств синантропной флоры характеризуется низким показателем и составляет 4,9. Автохтонные тенденции в развитии синантропной флоры не выражены, о чем говорит отсутствие эндемичных видов, и почти полное отсутствие полиморфных родов. Отрицательное значение показателя автономности (-0,707) свидетельствует об аллохтонной тенденции в развитии синантропной флоры исследуемой территории. Флористический спектр синантропной флоры хребта Кетпен-Темерлик состоит из 7 подклассов, из них 1 подкласс (*Commeliniidae*) относится к *Liliopsida* и 6 подклассов к *Magnoliopsida* (*Ranunculidae*, *Caryophyllidae*, *Rosidae*, *Lamiidae*, *Dilleniidae*, *Asteridae*). Из класса *Magnoliopsida* наиболее богатыми по видовому составу оказались подклассы *Asteridae*, *Caryophyllidae*, *Dilleniidae*, *Lamiidae*, *Rosidae*, *Ranunculidae*.

Таким образом, территория хребта Кетпен-Темерлик в пределах Казахстана и Китая состоит из большого числа флористических комплексов, формирование которых шло в течение длительного времени.

### Заключение

Территория хребта Кетпен-Темерлик в пределах Казахстана и Китая, в результате многолетних флористических исследований насчитывает 1890 видов сосудистых растений, относящихся к 593 родам и 120 семействам [13], что составляет 63,0% флоры Северного Тянь-Шаня, насчитывающей 3000 видов [7]. Анализ флористических комплексов хребта Кетпен-Темерлик показал, что, в общем спектре всех видов зарегистрированных на исследуемой территории (таблица 2), самый высокий процент (845; 44,7%) занимают представители петрофильного флористического комплекса, что естественно, так как каменистые местообитания характерны и присуще горных районам. Второе место занимают виды лесного флористического комплекса (624; 33,0%). Ши-

рокое развитие луговой растительности на исследуемом хребте связано с географическим положением и климатическими условиями, являющимися благоприятными для развития мезофильной растительности. Третье место занимает степной флористический комплекс (520; 27,5%). На хребте Кетпен-Темерлик степи, наряду с луговыми и лесными ценозами, имеют широкое распространение, где они поднимаются до субальпийских высот. На четвертом месте находится хвойно-лесной флористический комплекс (315; 16,6%), далее следует криофильно-луговой флористический комплекс (271; 14,3%), что свидетельствует о значительной роли лесных и криофильно-луговых сообществ. Следующими по количеству видов идут гипсоносно-гаммадный (250; 13,2%) и пестроцветный флористический комплексы (238; 12,5%). Пустынный тип растительности представлен выраженным зональным явлением на исследуемой территории. Водно-болотный и прибрежно-водный флористический комплекс представлен 211 видами (11,0%). Распространение видов этого комплекса связано с заболоченными берегами рек и ручьев, речными долинами подгорных равнин. Незначительное число видов древесно-кустарникового (151; 7,9%) и лиственно-лесного флористических комплексов (184; 9,7%), объясняется не только гидротермическими, климатическими и геологическими условиями ограничивающие распространение и формирование древесно-кустарниковой и лиственно-лесной растительности в горах хребта Кетпен-Темерлик, но и хозяйственной деятельностью человека, которая привела к уничтожению лесов. Небольшим числом представлены виды галофильного (115; 6%) и псаммофильного (108; 5,7%) флористических комплексов, что связано с незначительным и ограниченным распространением солончаков, солонцов и песчаных массивов.

Таким образом, территория хребта Кетпен-Темерлик в пределах Казахстана и Китая состоит из большого числа флористических комплексов, формирование которых шло в течение длительного времени. преобладающими на хребте Кетпен-Темерлик являются петрофильный, луговой, степной, хвойно-лесной, криофильно-луговой комплексы. Хребет Кетпен-Темерлик занимает промежуточное положение, при этом большой процент бореальных элементов, с одной стороны, указывает на его связи с Сибирью, западным Алтаем, а с другой стороны – с Передней и Центральной Азией. Расселение растений на исследуемой территории шло как с севера, северо-востока, так и с юга.

### Литература

- 1 Dewey D.R. The genomic system of classification as a guide to inter-generic hybridization with perennial Triticeae /D.R. Dewey // Gene manipulation in plant improvement. – 1984. – pp. 209-279.
- 2 Dierssen K. Zum Wandel der Gefäßpflanzen flora Schleswig-Holstein und ihre Ursache / K. Dierssen // Heimat. 1983. Bd 90 H.6. – pp. 170-179
- 3 U. Gardenfors et al. // Conservation Biology. 2001. – Vol. 15, № 5. -pp. 1206- 1212.
- 4 Jasiewicz A. Flora Europaea / A. Jasiewics. Cambridge, 1976. – Vol. 4. -pp. 68-74.
- 5 List of rare, threatened and endemic plants for the countries of Europe/Ed. K.Garden, Oxford, 1976. -166 p.
- 6 Guest E.R. The vegetation of Iraq and adjacent regions // Flora of Iraq. -Baghdad, 1966, Vol. 1. – pp. 55-108.
- 7 Palmer M.A. The application to the British flora of the World Conservation Union's revised Red List criteria and the significance of the Red lists for species conservation / M.A. Palmer et al. // Biol. Consev. 1997. -vol. 82.-pp. 219-226.
- 8 Aiazzi M.T. Effects of salinity and temperature on the germination and early seedling growth of *Atriplex cordobensis* Gandoger et Stuckert (Chenopodiaceae) / M.T. Aiazzi et al. // Seed Sci. and Technol. 2002. -№ 2. – pp. 329 – 338.
- 9 Толмачев А.И. Богатство флор как объект сравнительного изучения // Вестник ЛГУ. – Ленинград, 1970 а. № 9. – С. 71 – 83.
- 10 Скворцов А.К. Гербарий. – Москва, -1977. – 199 с.
- 11 Флора СССР. – М.–Л., 1934 – 1964. – Т.Т. 1– 30.
- 12 Деревья и кустарники СССР. – Москва: Мысль. -1966. – 637 с.
- 13 Флора Казахстана. – Алма-Ата, -1956 – 1966. Т.Т. 1 – 9.
- 14 Деревья и кустарники Казахстана. – Алма-Ата. – Т.Т. 1-2. -1966.
- 15 Растения Центральной Азии //под ред. В.И. Грубова. – М.:–Л., 1963 -1989. – вып. 1 – 9.
- 16 Определитель растений Средней Азии. – Ташкент: ФАН, – 1968 – 1993. – Т.Т. 1-10.
- 17 Иллюстрированный определитель растений Казахстана. – Алма-Ата, 1962 – 1975. – Т.Т. 1 – 2.
- 18 Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. -990с.
- 19 Абдулина С.А. Сосудистые растения Казахстана. – Алматы, – 1998. – 188 с.
- 20 Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – М.: -Л., -1987. – 439 с.
- 21 Лавренко Е.М., Никольская Н.И. Ареалы некоторых центральноазиатских и северотуранских видов пустынных растений и вопрос о ботанико-географической границе между Средней Азией и Центральной Азией //Ботанический журнал. – 1963. – № 48 (12). – С. 1741 – 1761.
- 22 Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Ленинград, -1974. – 244 с.
- 23 Камелин Р.В. Флора Сырдарьинского Каратау // Материалы к флористическому районированию Средней Азии. – Ленинград, -1990. – 145 с.
- 24 Голоскоков В.П. Флора и растительность высокогорных поясов Заилийского Алатау. – Алма-Ата, -1949. – 203 с.
- 25 Чупахин В. М. Высотно-зональные геосистемы Средней Азии и Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1987. – 254 с.
- 26 Рыбин Н.Г., Юнусов Г.Р. Очерки по физической географии Казахстана. – Алматы, 1952. – С. 17 – 43.
- 27 Атлас Казахской ССР. Т.1. Природные условия и ресурсы. – М.: Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР. –1982. – 81 с.
- 28 Садырова Г.А. Флора хребта Кетпен-Темерлик в пределах Казахстана и Китая // //Автореф. дисс. на соискание научной степени д.б.н., – Алматы, 2009. – 50 с.
- 29 Байтенов М.С. Высокогорная флора Северного Тянь-Шаня. –Алма-Ата, 1985. – 207 с.
- 30 Тахтаджян А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений. – Л., 1970. – 145 с.
- 31 Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. – Ленинград, 1978. – 247 с.
- 32 Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. – Ленинград, 1973. – 354 с.
- 33 Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Ленинград, 1974. – 244 с.
- 34 Малышев Л.В. Зависимость флористического богатства от внешних условий и исторических факторов // Ботанический журнал. –1969. –Т.54. – №8. – С. 1137 – 1147.
- 35 Малышев Л.И. Высокогорная флора Восточного Саяна. – М.–Л.: Наука, 1965 а. – 368 с.
- 36 Грубов В.И. Ботанико-географическое районирование Центральной Азии //Растения Центральной Азии. – М.–Л., 1963. – вып. 1. – С. 5 – 69.

### References

- 1 Dewey D.R. (1984) The genomic system of classification as a guide to inter-generic hybridization with perennial Triticeae. D.R. Dewey (Gene manipulation in plant improvement). pp. 209.
- 2 Dierssen K. (1983) Zum Wandel der Gefäßpflanzen flora Schleswig-Holstein und ihre Ursache.(K. Dierssen. Heimat). Bd 90 H.6. – pp. 170-179.
- 3 U. Gardenfors et al. (2001) Conservation Biology. vol. 15, № 5, – pp. 1206-1212.
- 4 Jasiewicz A. Flora Europaea (1976) Cambridge. vol. 4. -pp. 68-74.
- 5 List of rare, threatened and endemic plants for the countries of Europe (1976) Ed. K. Garden, Oxford, -166 p.
- 6 Guest E.R. (1966) The vegetation of Iraq and adjacent regions (Flora of Iraq). – Baghdad, vol. 1. – pp. 55-108.

- 7 Palmer M.A. (1997) The application to the British flora of the World Conservation Union's revised Red List criteria and the significance of the Red lists for species conservation (M.A. Palmer et al. ) Biol. Consev. vol. 82.- pp. 219-226.
- 8 Aiazzi M.T. (2002) Effects of salinity and temperature on the germination and early seedling growth of *Atriplex cordobensis* Gandoger et Stuckert (Chenopodiaceae) M.T. Aiazzi et al. Seed Sci. and Technol. – № 2. – pp. 329 – 338.
- 9 Tolmachev A.I. (1970a) Bogatstvo flor kak ob"yekt sravnitel'nogo izucheniya [Flora wealth as an object of comparative study] Vestnik of Leningrad State University. Leningrad, № 9. – pp. 71 – 83.
- 10 Skvortsov A.K. (1977) Gerbariy [Herbarium], Moskva, 199 p.
- 11 Flora of the USSR (1934 – 1964) [Flora SSSR]. M.:L., vol. 1– 30.
- 12 Derev'ya i kustarniki SSSR (1966) [Trees and shrubs of the USSR], Moskva, 637 p.
- 13 Flora Kazakhstana (1956-1966) [Flora of Kazakhstan], Alma-Ata, vol. 1 – 9.
- 14 Derev'ya i kustarniki Kazakhstana (1966) [Trees and shrubs of Kazakhstan], Alma-Ata, vol. 1-2.
- 15 Rasteniya Tsentral'noy Azii (1963 -1989) [Plants of Central Asia], M.:L., vol. 1 – 9.
- 16 Opredelitel' rasteniy Sredney Azii (1968 – 1993) [The determinant of plants in Central Asia], Tashkent, vol.1-10.
- 17 Ilyustrirovanny opredelitel' rasteniy Kazakhstana (1962 – 1975) [Illustrated determinant of plants of Kazakhstan], Alma-Ata, vol. 1 – 2.
- 18 Cherepanov S.K.( 1995) Sosudistyye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv, v predelakh byvshego. SSSR [Vascular plants of Russia and neighboring states, within the former USSR], SPb., 990 p.
- 19 Abdulina S.A. (1998) Sosudistyye rasteniya Kazakhstana [Vascular plants of Kazakhstan], Almaty, 188 p.
- 20 Takhtadzhyan A.L. (1987) Sistema magnoliofitov [Magnoliophyte system], L., 439 p.
- 21 Lavrenko Ye.M., Nikol'skaya N.I. (1963) Arealy nekotorykh tsentral'noaziatskikh i severoturanskikh vidov pustynnykh rasteniy i vopros o botaniko-geograficheskoy granitse mezhdru Sredney Aziyey i Tsentral'noy Aziyey [The ranges of some Central Asian and Northern Turkish species of desert plants and the question of the botanical-geographical border between Central Asia and Central Asia ]. Botanicheskiy zhurnal. 48 (12), pp. 1741 – 1761.
- 22 Tolmachev A.I. (1974) Vvedeniye v geografiyu rasteniy [The ranges of some Central Asian and Northern Turkish species of desert plants and the question of the botanical-geographical border between Central Asia and Central Asia], Leningrad, pp. 240-244.
- 23 Kamelin R.V. (1990) Flora Syrdar'inskogo Karatau, Materialy k floristicheskomu rayonirovaniyu Sredney Azii [Flora of the Syrdarya Karatau, Materials for floristic zoning of Central Asia], Leningrad, 145 p.
- 24 Goloskokov V.P. (1949) Flora i rasititel'nost' vysokogornyykh pojasov Zailiyskogo Alatau [Flora and vegetation of alpine zones of Zailiysky Alatau], Alma-Ata, 203 p.
- 25 Chupakhin V. M. (1987) Vysotno-zonal'nyye geosistemy Sredney Azii i Kazakhstana [High-Zonal Geosystems of Central Asia and Kazakhstan]. – Alma-Ata, Science, – 254 p.
- 26 Rybin N.G., Yunusov G.R. (1952) Ocherki po fizicheskoy geografii Kazakhstana [Essays on the physical geography of Kazakhstan]. Almaty, – pp. 17 – 43.
- 27 Atlas of the Kazakh SSR. (1982) Prirodnyye usloviya i resursy [Natural conditions and resources]. – M.: Main Directorate of Geodesy and Cartography under the USSR Council of Ministers. – 81 p.
- 28 Sadyrova G.A. (2009) [Flora of the Ketpen-Temerlik Range within Kazakhstan and China] Abstract. diss. for the degree of Doctor of Biological Sciences, Almaty, – 50 p.
- 29 Baitenov M.S. (1985) Vysokogornaya flora Severnogo Tyan'-Shanya [Alpine flora of the Northern Tien Shan]. -Alma-Ata, – 207 p.
- 30 Tahtadzhyan A.L.(1970) Proiskhozhdeniye i rasseleniye tsvetkovykh rasteniy [The origin and settlement of flowering plants]. L., 1970. – 145 p.
- 31 Tahtajyan A.L. (1978) Floristicheskiye oblasti Zemli [Floristic areas of the Earth]. – Leningrad, 1978. – 247 p.
- 32 Kamelin R.V. (1973) [Florogenetic analysis of the natural flora of mountainous Central Asia]. – Leningrad,- 354 p.
- 33 Tolmachev A.I. (1974) Vvedeniye v geografiyu rasteniy [Introduction to the geography of plants]. – Leningrad, – 244 p.
- 34 Malyshev L.V. (1969) Zavisimost' floristicheskogo bogatstva ot vneshnikh usloviy i istoricheskikh faktorov [Dependence of floristic wealth on external conditions and historical factors]. Botanical Journal. Vol. 54, №8. pp. 1137 – 1147.
- 35 Malyshev L.I. (1965 a) [Alpine flora of the Eastern Sayan]. – M.:L, 368 p.
- 36 Grubov V.I. (1963) Botaniko-geograficheskoye rayonirovaniye Tsentral'noy Azii. (Rasteniya Tsentral'noy Azii) [Botanical and geographical zoning of Central Asia, Plants of Central Asia]. – M. – L, vol. 1. – pp. 5 – 69.