

опасность загрязнения почв и уничтожения фауны.

На «бросовой» пашне – залежах, развивается обильная сорнотравная растительность, своеобразная для конкретных подзон. Разнообразие не установлено. Оно обусловлено характером сельскохозяйственного освоения и трансформации почв, в том числе применения удобрений, ирригацией, способами химической защиты от вредителей и сорняков. Формирующиеся на залежах экосистемы, как правило, представлены азотолюбивой растительностью, а на вторично засоленных орошаемых землях – солелюбивыми видами. В процессе восстановления коренной растительности на протяжении 15-25 лет и более она изменяется от однолетней сорной к многолетней зональной. При необратимых изменениях почв пашни (дегумификации, засолении, эрозии и др.) типично возникновение производных экосистем незонального типа.

Сорные растения по своему происхождению подразделяются на 2 группы: сорняки-апофиты и сорняки-антропохоры. Сорняки-апофиты попадают в посева из местных естественных фитоценозов и удерживаются в посевах благодаря их биологическим особенностям, позволяющим приспособиться к специфическим условиям, которые создаются на поле человеком (вспашка, уход за посевами и т.д.). Однако большинство сорняков-апофитов плохо переносят агротехническое воздействие человека и выпадает из агрофитоценоза. Сорняки-антропохоры – «типичные» и наиболее злостные сорняки, распространяемые в основном человеком. Центры происхождения многих из них совпадают с центрами происхождения тех культурных растений, посева которых они в настоящее время засоряют. Ареалы их охватывают почти все части света, в связи с чем их можно считать растениями-космополитами.

В процессе расселения сорные растения в новых для них условиях перестраивают свою наследственную природу, в результате чего в пределах видов сорняков возникают новые экотипы, формы, а иногда и подвиды, создающие внутривидовое разнообразие сорных растений.

В Республике Казахстан распространены обе группы сорняков – апофиты и антропохоры. О большом флористическом разнообразии сорных растений республики свидетельствуют вариации их таксонов разного

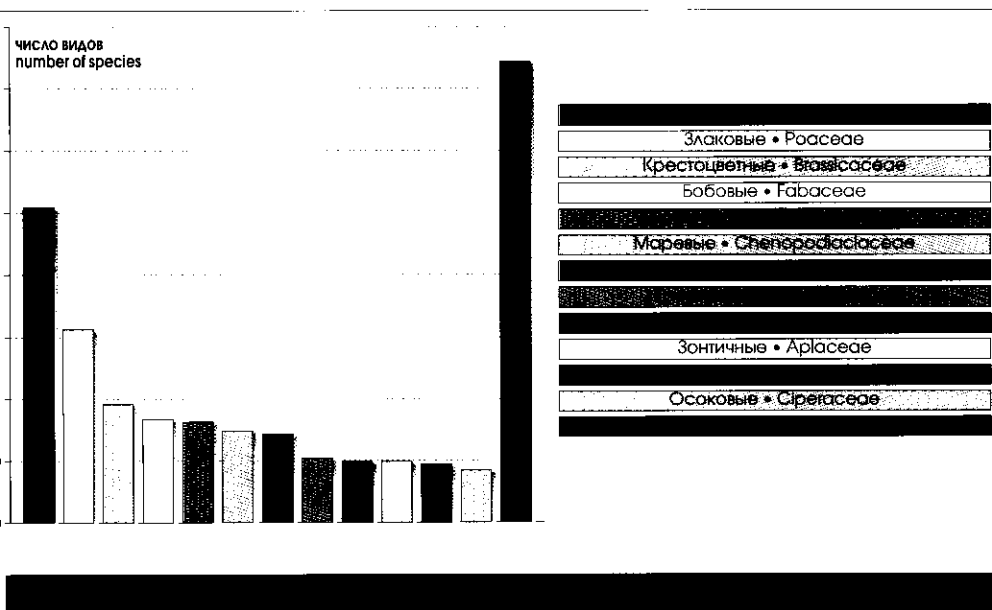
типа почв и уничтожения фауны.

On «waste» arable land - deposits, abundant weed-grass vegetation develops, typical for particular sub-zones. Diversity is not determined. It is based on the character of agricultural development and transformation of soils, including application of fertilizers, irrigation, methods of chemical protection against vermin and weeds. Ecological systems, formed on



deposits, as a rule, are represented by nitrogen-loving vegetation, and on secondarily salted irrigated lands – by salt-loving species. During restoration of original vegetation, during 15-25 years and more, it changes from annual weed to perennial zonal vegetation. Under irreversible changes of soils of arable lands (dehumification, salinization, erosion, etc.) appear-

ранга. Наиболее характерные сорные растения представлены 55 семействами, 294 родами и 582 видами. Особенно широко представлены семейства сложноцветных (104 вида), злаковых (64 вида), крестоцветных, бобовых, бурачниковых и маревых (по 30-39 видов) (рис. 2.9).



После освоения 25 млн. га целинных и залежных земель в Казахстане на пашне в разрезе зон сформировались различные типы засоренности. На более плодородных черноземных почвах преобладает осотно-овсюжный тип засоренности, на каштановом типе почв тяжелосуглинистого механического состава с признаками солонцеватости преобладает пырейно-остреповый тип засоренности. На легких по механическому составу почвах Актыубинской, Костанайской и Павлодарской областей отмечается щитнисто-курайное засорение пахотных земель.

Фитоценологическое разнообразие агрофитоценозов республики специально не изучалось, о нем можно судить лишь косвенно, исходя из количественной оценки флористического богатства агрофитоценозов. Очевидно, что оно огромно и исчисляется тысячами ценозов.

Садово-парковые насаждения, в том числе на дачных массивах, создают огромную специфическую группу культурных экосистем из аборигенов и экзотов со своим комплексом энтомофауны и механизмом взаимодействия между ними. Контролируемые человеком эти системы видоизменяются под его влиянием, а процессы саморегуляции ослаблены. Разнообразие таких систем не определено.

ance of derivative ecological systems of non-zonal type is typical.

Weed plants, by their origin are subdivided into 2 groups: weeds-apophytes and weeds-antrophores. Weeds - apophytes get in crops from local natural phytocenoses and stay in crops due to their biological features allowing adaptation to specific conditions formed in fields by people (ploughing, treatment of crops, etc.). However, the majority of weeds-apophytes do not endure agrotechnical people impact and falls out agrophytocenosis. Weeds - antropohores are «typical» and the most malicious weeds, basically, distributed by people. The centers of origin of many from them coincide with the centers of origin of the same cultural plants, which crops they currently spoil. Their natural habitats cover almost all parts of the globe, and in this connection, they can be considered cosmopolite plants.

In the process of settlement, weed plants in conditions, new to them, reconstruct their hereditary nature, therefore, within the limits of species of weeds there are new ecotypes, forms, and sometimes sub-species, creating inter-specie diversity of weed plants.

In the Republic of Kazakhstan, the both groups of weeds - apophytes and antropohores are widespread. The large floristic diversity of weed plants of the Republic is testified by variations of their taxones of different ranks. The most typical weed plants are represented by 55 families, 294 sorts and 582 species. Families Compositae (104 species), cereals (64 species), Cruciferae, Leguminous, borage and goosefoot (up to 30-39 species) (Fig. 2.9) are especially widely represented.

After development of 25 millions of ha of virgin lands, in Kazakhstan on arable lands on zonal level, various types of contamination were generated. On more fertile chernozem soils prevails oat-grass type of contamination, on chestnut types of soils with heavy loamy mechanical structure with alkali content prevails couch-grass type of contamination. On light soils of Aktyubinsk, Kustanay and Pavlodar stylostegium contamination of arable lands is present.

Phytcenotic diversity of agrophytocenosis of the Republic was not specially studied, it is possible to evaluate it only indirectly, proceeding from a quantitative estimation floristic richness of agrophytocenosises. It is obvious, that it is huge and is estimated in thousands of cenoses.

Garden-park plantings, including dacha



Своеобразную и высокоценную группу экосистем представляют лесные и кустарниковые насаждения – почвозащитные, придорожные, противозерозионные лесополосы. На территории Казахстана создание таких полос началось с начала XX века вдоль железной дороги «Турксиб» в пустыне. Полосы существуют десятилетиями, им свойственна саморегуляция: частичное возобновление древесной флоры, зарастание. Существует более 50 групп агролесоэкосистем со своим набором лесопород по подзонам республики.

Среди созданных в Казахстане культурных пастбищ, в том числе пастбищ коренного и поверхностного улучшения, известны полукустарничковые (изяньевые, терескеновые и др.), злаковые (житняковые, цырейные) и смешанные культурные пастбища. Они занимают незначительную площадь, преимущественно в пустынной зоне.

В целом, площади агрофитоценозов соответствуют площадям утраченного разнообразия естественных фитоценозов.

2.2. ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

2.2.1. Флора

Разнообразие флоры Казахстана значительно варьирует как по составу и численности различных таксонов систематики растений (видов, родов и др.), так и по географии, в частности, по природно-климатическим зонам и высотным поясам. В равнинной части в зоне степей и пустынь разнообразие и самобытность флоры увеличиваются с запада на восток, а в горных системах – с северо-востока (Алтай) на юго-запад (Западный Тянь-Шань, Каратау).

На территории Казахстана зарегистрировано более 6000 видов высших сосудистых растений, около 5000 видов грибов, 485 видов лишайников, более 2000 видов водорослей, около 500 видов мохообразных (рис. 2.10). Следует отметить, что наиболее полную инвентаризацию прошли высшие сосудистые растения и грибы. Среди высших сосудистых растений 14% видов являются эндемиками, т.е. каждый седьмой вид характерен только для данной территории, что свидетельствует о высокой самобытности флоры республики. Среди эндемиков особо следует отметить 10 эндемичных монотипных родов: *Physandra*, *Rhaphidophyton*, *Pseudoeremostachys*, *Pseudomarrubium*, *Botschanzevia*, *Cancriniella*, *Spiraeanthus*,

massifs, form a huge specific group of cultural ecological systems of natives and exotics with the entomofauna complex and mechanisms of interaction between them. These systems controlled by people, change under their influence, and self-regulatory processes weakened. The diversity of such systems is not determined.

An original and valuable group of ecological systems is represented by forest and bush plantings – soil-protective, roadside, anti-erosion forest strips. In the Kazakhstan territory, creation of such strips started from the beginning of the 20th century along the Turkestan-Siberian railway in the desert. Such strips exist for decades, they are self-regulatory: a partial renewal of forest flora, obliteration. There are more than 50 groups agriculture forest ecosystems with their sets forest species in the sub-zones of the Republic.

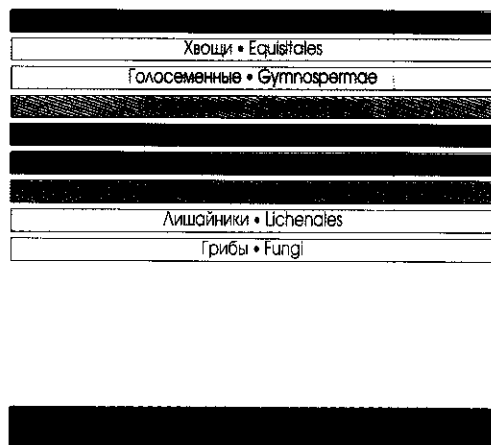
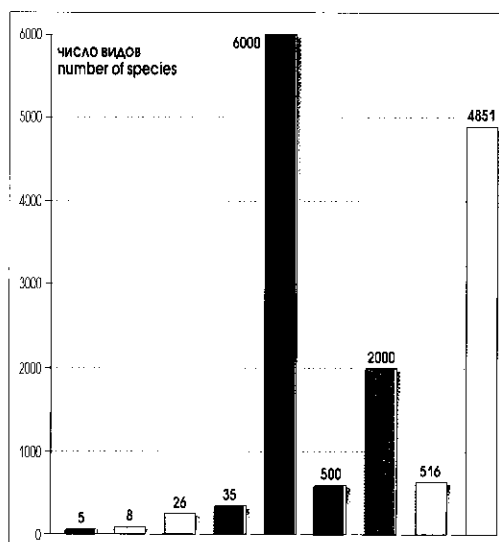
Among the cultural pastures, formed in Kazakhstan, including pastures of radical and superficial improvement, are known suffrutex (*Kochia*, *Ceratoides*, etc.), cereals (*Agropyron*) and mixed cultural pastures. They occupy an insignificant area, mainly in the deserted zone.

In general, the areas of agrophytocenoses correspond to the areas of a lost diversity of natural phytocenoses.

2.2. SPECIES DIVERSITY

2.2.1 Flora

The diversity of a flora of Kazakhstan considerably varies both by structure and number of various systematic taxones of plants (species, sorts etc.), and by geography, in particular, by nature-climatic zones and high-altitude belts. In the plain part of the steppe and desert zones both diversity and peculiarity of a flora are increased from west by east, and in



Pterygostemon, *Pastinacopsis*, *Niedzwedzkia*. В числе эндемиков немало реликтов.

В целом, флора высших растений Казахстана сформировалась на основе субтропической растительности эоцена, мезофильно-лесной флоры олигоцена, древнесредиземноморской флоры неогена, в том числе первобытных степей миоцен-плиоцена. Ряд представителей прошлых эпох сохранился в качестве реликтов. Это – *Spiraeanthus schrenkianus*, *Rhaphidophyton regelii*, *Echinops saissanicus*, *Zygophyllum potaninii* и др. (эоцен); *Betula turkestanica*, *Juglans regia*, *Malus sieversii*, *Sorbus persica*, *Populus talassica* и др. (олигоцен); *Iris scariosa*, *Rheum nanum*, *Allium polyrrhizum* и др. (миоцен-плиоцен).

В составе микрофлоры Казахстана (рис. 2.11) 4,8% видов являются эндемичными. Особенно высокий эндемизм характерен для сферопсидных грибов Казахстана, где имеется 3 эндемичных рода и 124 эндемичных вида (12% видового состава сферопсидных грибов).

Растительный мир Казахстана, включающий до 14-15 тыс. видов, значительно различается по зонам, природным поясам, видовому разнообразию. Нет полной информации по мхам, лишайникам, водорослям. Поэтому предстоит большая работа по инвентаризации и оценке состояния разнообразия растений.

В настоящее время 303 вида растений охраняются государством, т.к. включены в I-е издание Красной книги Казахстана. Подготовлен материал для второго издания Красной книги Казахстана, в которую включены 404 вида низших и высших растений, т.е. в дополнение к первому изданию внесен 101 новый вид. Всего во второе издание включены: плауновидных – 2, папоротниковых – 2, мохообразных – 4, голосеменных – 2, цветковых – 362, водорослей – 6, грибов – 22, лишайников – 4 вида. Таким образом, 6% видового состава высших сосудистых растений, 0,6% низших растений включены во второе издание Красной книги Казахстана. Все виды, помещаемые в Красную книгу, распределяются по категориям согласно классификации МСОП:

- I. (0) – по-видимому, исчезнувшие;
- II. (1) – находящиеся под угрозой;
- III. (2) – редкие виды;
- IV. (3) – сокращающиеся;
- V. (4) – неопределенные;
- VI. (5) – восстановленные.

mountain systems - from northeast (Altay) to the southwest (Western Tien-Shan, Karatau).

In the Kazakhstan territory, more than 6000 species of highest vascular plants, about 5000 species of mushrooms, 485 species of lichen, more than 2000 species of seaweed, about 500 species of mushrooms (Fig. 2.10) are registered. It is necessary to note that the most complete inventory of highest vascular plants and mushrooms have been conducted. Among highest vascular plants, 14% of species are endemic, i.e., every one of seven species is typical only for this territory, which testifies to a high peculiarity of the flora of the Republic. Among endemics, it is necessary to specially mention 10 endemic monotype genera: *Physandra*, *Rhaphidophyton*, *Pseudoeremostachys*, *Pseudomarrubium*, *Botschantzevia*, *Cancriniella*, *Spiraeanthus*, *Pterygostemon*, *Pastinacopsis*, *Niedzwedzkia*. Among endemics there is a lot of relicts.

In general, the flora of highest plants of Kazakhstan was generated on the basis of subtropical vegetation of eocene, mezophyll-forest oligocene flora, ancient Mediterranean neocene flora, including primal myocene-pleocene steppes. A number of representatives of past epochs was preserved as relicts. They are: *Spiraeanthus schrenkianus*, *Rhaphidophyton regelii*, *Echinops saissanicus*, *Zygophyllum potaninii* etc. (eocene); *Betula turkestanica*, *Juglans regia*, *Malus silverstri*, *Sorbus persica*, *Populus talassica* etc. (oligocene); *Iris scariosa*, *Rheum nanum*, *Allium polyrrhizum* etc. (myocene-pleocene).

In the structure of micro-flora of Kazakhstan (Fig. 2.11) 4,8% species are endemic. Especially high endemism is typical for spherpside mushrooms of Kazakhstan, where there are 3 endemic genera and 124 endemic species (12% of species structure spherpside mushrooms).

The vegetative world of Kazakhstan including up to 14-15 thousand of species, considerably differs by zones, natural belts, patrimonia diversity. There is no complete information on mosses, lichens, seaweed. Large work on inventory and estimation of the diversity condition of plants is therefore necessary.

Currently, 303 species of plants are protected by the state, since they have been included into the 1st edition of the Red Data Book of Kazakhstan. The material has been prepared for the 2nd edition of the Red Data Book of Kazakhstan, in which 404 species of lowest and highest plants are included, i.e., in addition

Сумчатые • Ascomycetes
Миксомицеты • Мухомыцеты
Дискомицеты • Дискотыцеты
Автобазидиальные • Autobasidiales
Головневые • Ustilaginales

Распределение видов, включенных во второе издание Красной книги, по категориям дано в таблице 2.1.

to the first edition there are 101 new species. Only the second contains: Lycopodiales - 2, Pteridophytes - 2, Bryophytales - 4, Gymnospermae - 2, Angiospermae - 362, Algae - 6, Fungi - 22, Lichenales - 4 species. Thus, 6% of species structures of highest vascular plants, 0,6% of the lowest plants are included in the second edition of the Red Data Book of Kazakhstan. All species included into the Red Data Book, are distributed into categories according to MSOP classification:

- I. (0) - apparently lost;
- II. (1) - threatened;
- III. (2) - rare species;
- IV. (3) - reducing;
- V. (4) - undetermined;
- VI. (5) - restored.

The distribution of species included in the second edition of the Red Data Book, by categories is shown in table 2.1.

В составе флоры высших растений немало полезных лекарственных, кормовых, технических, пищевых, декоративных и других видов.

Дубильные растения – наиболее изученная группа сырьевых растений. Многолетними исследованиями выявлено более 20 видов практически ценных таниносов, среди которых горец дубильный (*Polygonum coriarium*), горец бухарский (*P. bucharicum*), щавель тяньшанский (*Rumex tianschanicus*), щавель Паульсенский (*R. paulseniacus*), ревень татарский, ревень Максимовича (*Rheum tataricum* *Rh. maximowiozii*). Запасы сухого корня этих видов превышают 200 тыс. тонн.

The flora of highest plants includes a lot of useful medicinal, fodder, technical, food, decorative and other species.

Tanning plants belong to the most studied group of raw plants. The long-term researches revealed more than 20 species of practically valuable tanning plants, among which there are: *Polygonum coriarium*, *P. bucharicum*, *Rumex tianschanicus*, *R. paulseniacus*, *Rheum tataricum*, *Rh. maximowiozii*. The stocks of dry roots of these species exceed 200 thousand tons.

Technical plants of complex use - *Phragmites australis*, *Achnatherum splendens*.

Recently, *Fragmites communis* groves became 7 times as less and make up 2352

Технические растения комплексного использования – тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), чий блестящий (*Achnatherum splendens*).

Заросли тростника обыкновенного в последнее время сократились в 7 раз и сейчас составляют 2352 тыс. тонн сухого сырья. Ресурсы чий блестящего – 23 735 тонн в сухом виде.

Важнейшими из пицевых растений являются яблоня Сиверса (*Malus sieversii*), абрикос обыкновенный (*Armeniaca vulgaris*), боярышник (*Crataegus*), барбарис (*Berberis*). Ежегодно лесохозяйственными организациями заготавливается до 300 т плодов яблони, боярышника, абрикоса.

Среди 450 обследованных видов эфиромасличных растений не менее 70 перспективны по содержанию и составу масла. Среди них полынь (*Artemisia*), иссоп (*Hyssopus*), мята (*Mentha*), тысячелистник (*Achillea*).

Ресурсы основных лекарственных растений (80%) распространены в горах Заилийского Алатау, Кетмень, Кунгей и Терской Алатау, Джунгарского Алатау, Киргизского хребта, Боралдайтау, Алтай, Тарбагатай. По некоторым видам республика может быть экспортером. Так, ресурсы эфедры хвощевой (*Ephedra equisetina*) позволяют заготавливать без ущерба до 700 тонн сухого сырья, запасы солодок голой и уральской (*Glycyrrhiza glabra*, *G. uralensis*) составляют 75 тыс. тонн, что дает возможность вывозить сырье этих видов в значительных объемах. По другим видам ресурсы достаточны для удовлетворения внутреннего спроса на растительное сырье. Необходимо лишь унорядочить систему заготовок и правил проведения этой кампании.

2.2.2. Фауна

Инвентаризация фауны Казахстана завершена только для позвоночных животных, по отдельным классам которых изданы обобщающие фаунистические сводки (Пресмыкающиеся Казахстана, 1956; Земноводные Казахстана, 1959; Птицы Казахстана, 1960-1974; Млекопитающие Казахстана, 1969-1985; Рыбы Казахстана, 1986-1990). По данным составленной на основе этих сводок Книги генетического фонда фауны Казахстана (1989), на его территории обитают 835 видов позвоночных животных (*Vertebrata*), в том числе: млекопитающие – 178, птицы – 489 (из них 396 гнездятся здесь, остальные прилетают на зиму или



thousands of dry material. Resources of *Achnatherum splendens* make up 23,735 tons in dry form.

Major food plants are: *Malus sieversii*, *Armeniaca vulgaris*, *Crataegus*, *Berberis*. Annually, forestry organizations collect up to 300 t of fruits of apple-trees, hawthorn, apricot.

Among 450 surveyed species of aromatic plants, at least 70 are perspective by content and structure of oil. Among them are: *Artemisia*, *Hyssopus*, *Mentha*, *Achillea*.

The resources of the basic medicinal plants (80%) are widespread in the mountains of Zailiiski Alatau, Ketmen, Kungey and Terskey Alatau, Jungar Alatau, Kirghiz Ridge, Boraldaitau, Altay, Tarbagatai. The Republic can export some species. Thus, the resources of *Ephedra equisetina* allow to collect, without damage up to 700 tons of dry raw material, stocks of *Glycyrrhiza glabra*, *G. uralensis* make 75 thousand tons, which enables to export raw material of these species in significant volumes. For other species resources are sufficient for satisfaction of internal demand in vegetative raw material. It is only necessary to streamline the system of collection and rules of implementation of this campaign.

2.2.2. Fauna

The inventory of a fauna of Kazakhstan has been completed for vertebrates only, and for separate classes general fauna reports have been issued (Reptiles of Kazakhstan, 1956; Amphibia of Kazakhstan, 1959; Birds of Kazakhstan, 1960-1974; Mammals of Kazakhstan, 1969-1985; Fishes of Kazakhstan,



пролетают весной и осенью), пресмыкающиеся – 49, земноводные – 12, рыбы – 104 и круглоротые – 3 вида.

Фауна беспозвоночных (*Invertebrata*) установлена едва ли наполовину: ежегодно

специалисты описывают десятки новых видов насекомых, пауков, гельминтов, моллюсков и других беспозвоночных животных. Считается,

что на территории Казахстана обитает порядка 50 тыс.

видов беспозвоночных, в том числе не менее 30 тыс. видов насекомых, относящихся к 550 семействам и 28 отрядам. Одних

только жуков здесь не менее 10 тыс. видов, бабочек и перепончатокрылых

- по 5 тыс. и т. д. Особенностью

беспозвоночных животных, которые в не меньшей степени, чем позвоночные, испытывают на себе отрицательное воздействие многих сторон хозяйственной деятельности человека, является то обстоятельство, что многие из них исчезнут до того, как станут известными науке.

Таксономическое разнообразие позвоночных животных представлено в Казахстане следующим количеством отрядов, семейств, родов, видов и подвидов (табл. 2.2 и рис. 2.12).

1986-1990). Based on the data of the Book of genetic stock of the fauna of Kazakhstan (1989), made on the basis of these reports, in its territory 835 species of vertebrate animals (*Vertebrata*), including: mammals - 178, birds - 489 (from them 396 nest here, others arrive for winter or fly by in spring and autumn), reptiles - 49, Amphibia - 12, fishes - 104 and Cyclostomata - 3 species.

The fauna of invertebrata is determined by less than one half: annually experts annually describe tens of new species of insects, spiders, helminths, mollusks and other invertebrata. It is considered, that on the Kazakhstan territory about 50 thousand species of invertebrates live, including at least 30 thousand species of insects consisting of 550 families and 28 groups. There are least 10 thousand species of bugs alone, butterflies and hymenopterous 5 thousand each, etc. The specific of invertebrates, which in not a smaller degree, than vertebrates, are negatively affected by many aspects of economic activity of people, is the fact, that many of them disappear before they become known to science.

Taxonomic diversity of vertebrates is represented in Kazakhstan by the following quantity of groups, families, sorts, species and subspecies (Table 2.2 and Fig. 2.12).

About one half of all species diversity of mammals are representatives of Rodentia group - 82 species, among them the special interest from the point of view of conservation of the biodiversity represents the endemic for Kazakhstan specie and sort - *Selevinia betpakdalensis*; the endemic of the Western Tien-Shan



Таблица 2.2. Таксономическое разнообразие фауны
Table 2.2. Taxonomic Fauna Diversity



Около половины всего видового многообразия млекопитающих составляют представители отряда грызунов (*Rodentia* - 82 вида), среди которых особый интерес с точки зрения сохранения биоразнообразия представляет эндемичный для Казахстана вид и род - селевиния, или боялычная соя (*Selevinia betpakdalensis*); очень интересен также эндемик Западного Тянь-Шаня – су-

is very interesting also - *Marmota menzbieri*.

Among 33 species of the hunting mammals, the first place is occupied by ungulate animals (*Alces alces*, *Sus scrofa*, *Capreolus pygargus*, *Saiga tatarica*, *Capra sibirica*, *Cervus elaphus*) and predatory (*Canis lupus*, *Vulpes vulpes*, *Vulpes corsac*, *Meles meles*, *Lynx lynx*, *Ursus arctos*, *Mustela eversmanni*), and many representatives of these two groups for a long time

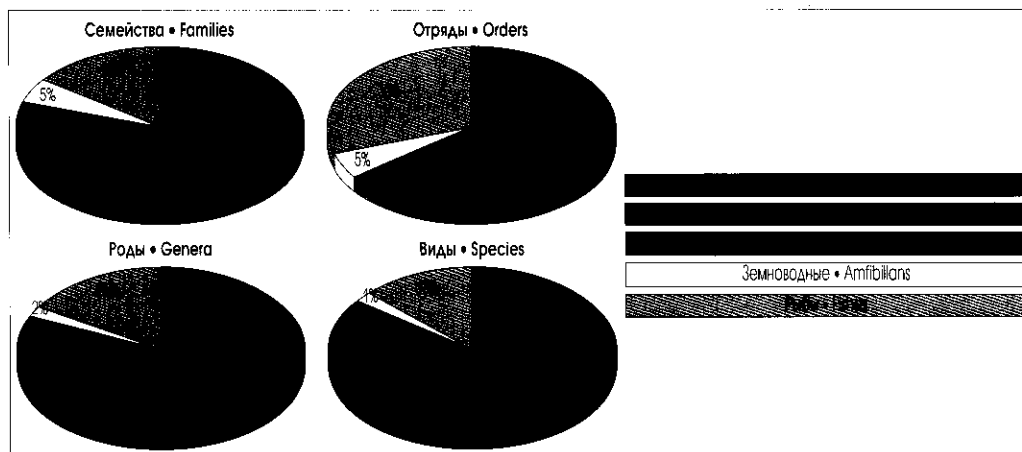
рок Мензбира (*Marmota menzbieri*).

Среди 33 видов охотничьих млекопитающих на первом месте находится копытные (лось, кабан, косуля, сайгак, сибирский горный козёл тау-теке, марал) и хищные (волк, лисица, корсак, барсук, рысь, медведь, росомаха, соболь, степной и лесной хорьки и др.), причём многие представители именно этих двух групп давно уже перестали быть промысловыми и занесены в Красную книгу как виды, находящиеся под угрозой исчезновения.

Очень показательна судьба сайгака (*Saiga tatarica*) – древнего животного, оказавшегося на грани исчезновения в начале XX века и спасённого, благодаря многолетним усилиям учёных и производителей (см. рис. 2.13). Сейчас сайгак – важный промысловый вид, устойчивое использование которого во многом зависит от мониторинга его численности.

Среди 489 видов птиц на первом месте в качестве охотничьих находятся более 43 видов, являющихся обитателями водно-болотного комплекса (гусеобразные, ржанкообразные, гагары, поганки, часть веслоногих и журавлеобразных). На степных и пустынных водоёмах Казахстана гнездятся сотни тысяч этих птиц, а во время сезонных миграций весной и осенью территорию его посещают миллионы уток, гусей, казарок, куликов и другой водно-болотной дичи.

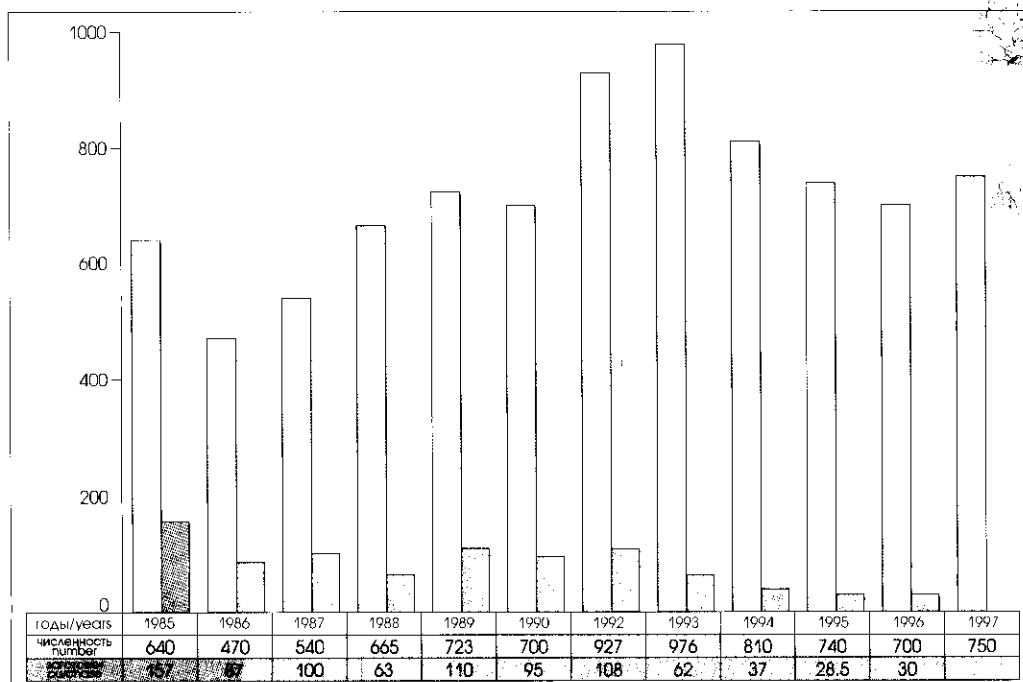
На втором месте среди охотничье-про-



have already ceased to be hunted and recorded in the Red Data Book as species which are the threat of disappearance.

The story of *Saiga tatarica* very indicative – an ancient animal which was on the verge of disappearance in the beginning of the 20th century and has been rescued, due to long-term efforts of scientists and producers (see Fig. 2.13). Now saiga is an important trade specie, which is steadily used depending on monitoring of its number.

Among 489 species of birds, the first place among hunting birds is occupied by more than 43 species being inhabitants of the water-marsh complex (Anseriformes, Colymbiformes,



словых птиц находятся представители ряда куриных (глухарь, рябчик, тетерев, бородатки – белая, тундровая, серая и борогатая; фазан, кеклик, улар, перепел). В Казахстане встречается 35 видов хищных птиц – солов, канюков, соколов, луней, ястребов, осоедов, грифов, сипов, бородач и др. К сожалению, почти половина их (все крупные орлы, соколы и падальщики) в результате безжалостного истребления в 50-60-х гг. стали настолько редки, что занесены в Красную книгу республики, в том числе и жулан – символ государственного герба Казахстана.

Несмотря на отсутствие среди птиц казахстанской фауны полных эндемиков, целый ряд пернатых обитателей степи характерен именно для территории Казахстана, например, чёрный жаворонок (*Melanocorypha yeltoniensis*), обитающий за пределами республики только на ограниченной территории правобережья Волги, а также журавль-красавка (*Anthropoides virgo*) и сулик-кречётка (*Chettusia gregaria*).

Из 49 видов пресмыкающихся (*Reptilia*) в Казахстане длительное время велись заготовки (по 40-180 тыс. штук в год) степной черепахи (*Agriemys horsfieldi*), что заметно снижало её численность в ряде мест на юге и юго-востоке Казахстана. То же грозит и ядовитым змеям – щитоморднику (*Agkistrodon halys*), обыкновенной и степной гадюкам (*Vipera berus*, *Vipera ursini*), которых отлавливают для получения змеиного яда, используемого в медицине. В последние годы возрос спрос на яд различных видов змеювок.

Ихтиофауна Казахстана подверглась значительной трансформации в результате массовой акклиматизации чуждых видов. За несколько десятилетий в водоёмы республики было выпущено 32 новых вида, что составляет более 25% современного состава ихтиофауны, причём в ряде бассейнов вселенцев стало больше, чем местных рыб: например, в озере Талас их оказалось 13 на 8 аборигенных видов.

Наибольший урон от совокутного воздействия трёх основных факторов – акклиматизация, антропогенные нарушения гидрологического режима водоёмов (в частности, зарегулирование рек) и нерациональный промысел, был нанесен внутривидовому разнообразию аборигенных видов. Так, из всех экологических форм маринки (*Chizothorax argentatus*) в Балхаше сохра-

Gaviiformes, a part of Pelecaniformes and Gruiformes). On steppe and deserted reservoirs of Kazakhstan, hundred thousands of these birds nest, and during seasonal migrations in spring and autumn, the territory it is visited by millions of ducks, geese, brand geese, sandpipers and other water-marsh game.

On the second place among game birds are representatives of the Gallinae group (*Tetrao urogallus*, *Tetrastes bonasia*, *Lyrurus tetrix*, *Lagopus lagopus*, *Lagopus mutus*, *Perdix perdix*, *Perdix danurica*, *Phasianus colchicus*, *Alectoris clukar*, *Tetrogallus himalayensis*, *Coturnix coturnix*). In Kazakhstan, there are 35 species of predatory birds - eagles, buzzards, falcons, harriers, hawks, snakeeaters, waspeaters, griffins, vultures, etc. Unfortunately, almost one half of them (all large eagles, falcons and carrions) as a result of ruthless destruction in 50-60 are still rare and are recorded in the Red Data Book of the Republic, including golden eagle – the symbol of the State Emblem of Kazakhstan.

Despite of absence of complete endemics among the birds of the Kazakhstan fauna, a lot steppe birds are typical only for the Kazakhstan territory, for example, *Melanocorypha yeltoniensis*, living outside the Republic only in a limited territory of the right bank of Volga, as well as *Anthropoides virgo* and *Chettusia gregaria*.

From 49 species of reptiles, in Kazakhstan for a long time were hunted (40-180 thousand animals per one year) steppe turtles (*Agriemys horsfieldi*), which appreciably undermined their number in some places in the south and southeast of Kazakhstan. The same threatens poisonous snakes - *Agkistrodon halys*, *Vipera berus*, *Vipera ursini*, which are caught for production of snake poison, used in





нилась только горная речная. Исчезли илийская и балхашская проходные маринки, проходные формы аральского и туркестанского усачей и др. На грани исчезновения находятся аральский лосось, сырдарьинский жлопатонос, жуковидный жерех, или лысач, исчезают популяции аральского шипа и балхашского окуня.

Среди сохранившейся местной ихтиофауны наиболее ценным достоянием Казахстана являются осетровые Каспия. В реке Урал – последнем естественном нерестилище этих ценных рыб, размножаются представители 5 видов осетровых, которые ещё несколько лет назад давали до 20 тысяч тонн рыбной продукции, а сейчас их промысел сократился, по крайней мере, в десятки раз.

Массовая распашка целинных и залежных земель, интенсивный выпас скота (особенно в зонах повышенного риска – в пустынях и на крутых горных склонах), строительство промышленных объектов, дорог и трубопроводов, сопровождающиеся нарушением почвенно-растительного покрова, взрывными работами и т.д., наряду с неумеренной охотой и заготовками животных, привело к прогрессирующему оскудению животного мира республики. С территории Казахстана к середине XX века навсегда исчезли казахстанский подвид кулана и туранский тигр, к 70 г.г. – тугайный олень и, видимо, гепард.

Многие виды животных под натиском антропогенной деятельности стали снижать

medicine. In the last years, the demand for poison of various spider species has increased.

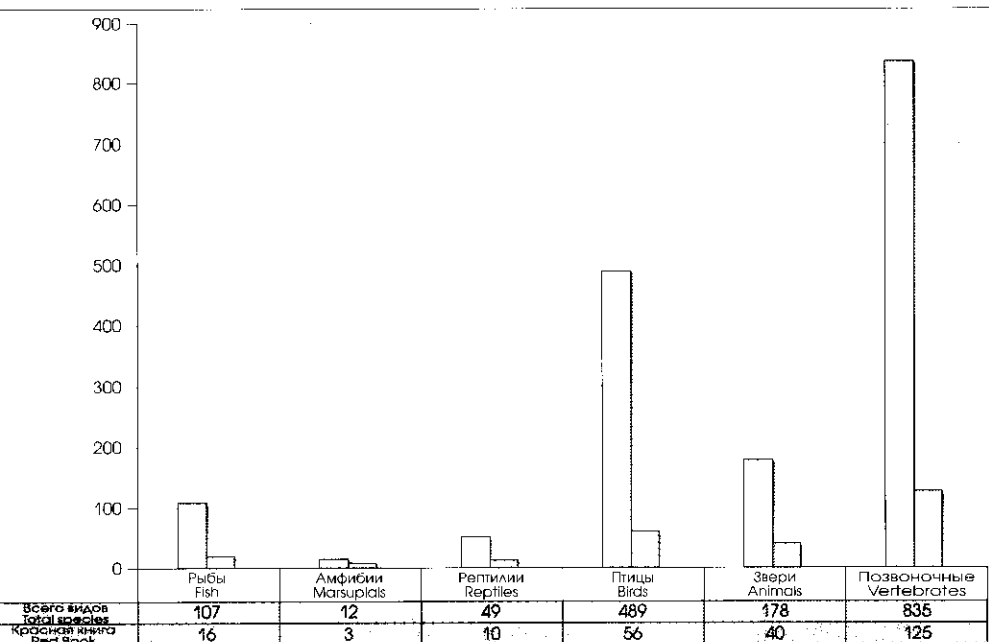
Ichthyofauna of Kazakhstan has undergone a strong transformation as a result of mass acclimatization of alien species. During several decades 32 new species were introduced in reservoirs of the Republic, which makes more than 25% of the current structure of ichthyofauna, and in a number of pools there are more new settlers, than local fishes: for example, in the Talas River there are 13 of them for 8 aboriginal species.

The greatest damage from cumulative influence of three major factors - acclimatization, antropogeneous disturbances of hydrological mode of water basins (in particular, regulation of rivers) and irrational craft, was caused to inter-specie diversity of aboriginal species. Thus, of all ecological forms of *Schizothorax argentatus*, in Balkhashe are preserved only mountain river one. Their Balkhash passage forms have disappeared. On the verge of disappearance are *Salmo trutta aralensis*, *Pseudoscapirhynchus fedtschenkoi*, *Schizothorax argentatus pseudaksaiensis*, and other fishes, the populations of *Acipenser nudiventris*, *Perca schrenki*, *Aspiolucius esocinus* are disappearing.

Among the preserved local ichthyofauna, the most valuable property of Kazakhstan are sturgeons of the Caspian Sea. In the Ural river the last natural spawning place of these valuable fishes, representatives of 5 species of sturgeons breed, which some years ago gave up to 20 thousands tons of fish production, and now their population has reduced, at least, ten-fold.

Mass ploughing of virgin lands, intensive pasturing of cattle (especially in zones of the increased risk - deserts and on steep mountain slopes), construction of industrial objects, roads and pipelines accompanied by disturbance of soil-vegetative cover, explosive works etc., alongside with non-regulated hunting and stocking of animals, has resulted in progressing exhaustion of the animal world of the Republic. On the Kazakhstan territory, since mid-20th century have disappeared for ever Kazakhstan *Equus hemionus onager* specie and Turan tiger, in 70th – *Cervus elaphus bactrianus* and, probably, *Acinonyx jubatus venaticus*.

Many species of animals, under the pressure of antropogeneous activity started reducing their number and areas of dwelling. This phenomenon is most evidently illustrated by the Red Data Book of Kazakhstan established by the Government of the Republic of Kazakhstan in 1978. As of January 1, 1998, it includes rep-

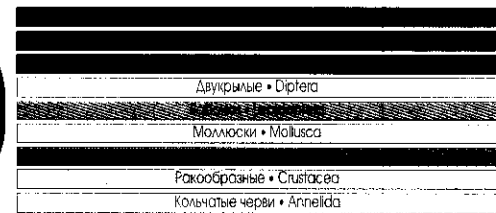
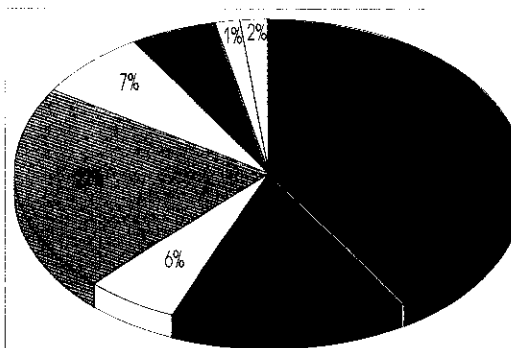


свою численность и сокращать область обитания. Наиболее пагубно это явление иллюстрирует Красная книга Казахстана, учрежденная Правительством Республики Казахстан в 1978 г. По данным на 1 января 1998 года в неё занесены представители 125 видов (или около 15%) позвоночных животных (см. рис. 2.14) и 99 видов беспозвоночных, из которых 85 видов составляют насекомые (рис. 2.15).

В наиболее угрожаемом положении из млекопитающих оказались некоторые копытные – джейран; горные бараны (особенно каратауский, кызылкумский и алтайский подвиды) и хищные, особенно представители семейства кошачьих (генард, каракал, барханный кот, снежный барс, туркестанская рысь, персидская выдра); среди птиц – дрофиные (дрофа-дудак, джек, стрепет), хищные, особенно крупные сокола (балобан, шахин, сапсан), некоторые водоплавающие и околоводные (кудрявый и розовый ныряльщики, желтая и малая белая цапли, колпица, каравайка, савка, мраморный чирок, чёрный и горбоносый турпаны, кречётка, тонкокловый кроншнеп и др.); из рыб – обитатели аральского и каспийского бассейнов (сырдарьинский лжелопатонос, лысач, шип, аральский и каспийский лососи, аральский и туркестанский усачи и др.); из беспозвоночных – коммерческие виды бабочек и жуков, являющиеся предметом экспорта для коллекционеров-любителей.

2.2.3. Разнообразие ископаемой флоры и фауны

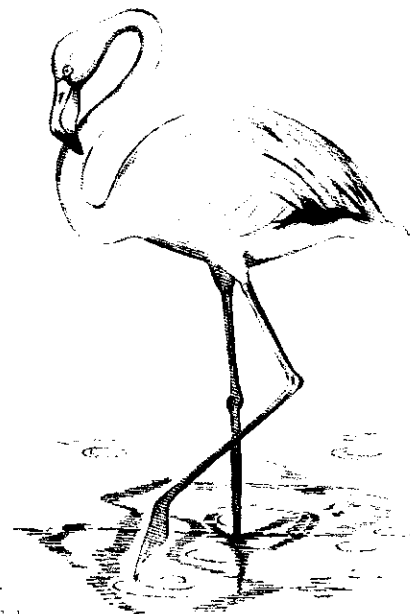
На территории Республики Казахстан известно много местонахождений палеонтологических остатков палеозойской, мезозойской и кайнозойской эпох, из которых собрано и в основном изучено большое количество крупных коллекций ископаемых растений и позвоночных животных, принадлежащих как известным ранее представителям, так и очень большому числу ранее неизвестных видов, родов и семейств. Все выявленные в Казахстане местонахождения ископаемых уникальны. В Чу-Илийских горах обнаружены древнейшие из открытых на Земле остатки представителей сосудистых растений возрастом более 420 млн. лет назад, что дает основание считать эту территорию одним из центров формирования и начала развития наземной флоры Земли. На юго-востоке Казахстана обнаружены древнейшие в Азии остатки четвероногих



representatives of 125 species (or about 15%) of vertebrates (see Fig. 2.14) and 99 species of invertebrates, of which 85 species are insects (Fig. 2.15).

The most threatened position from mammals is occupied by some ungulate animals: *Gazella subgutturosa* mountain rams (especially *Ovis ammon nigrimontana*, *O.a. severtzovi*, *O.a. ammon*) and predatory, especially representatives of the Felidae family (*Acinonyx jubatus venaticus*, *Lynx caracal*, *Felis margarita*, *Uncia uncia*, *Lynx lynx*, *Lutsa lutsa Seistamica*);

Among birds – bustards, (*Ovis tarda*, *O. tetrax*, *Chlamydotis undulata*); predatory, especially large falcons (*Falco chevrug*, *F. pelegrioides*, *F. peregrinis*), some water-fowls (*Pelicanus orispus*, *P. onocrotalus*, *Ardeola ralloides*, *Egratta garzetta*, *Platalea leucorodia*, *Plegadis falcinellus*, *Oxyura leucocephala*, *Anas angustirostis*, *Melanitta fusca*, *M. deglandi*, *Chettusia gregaria*, *Numenius tenuirostis*, etc.); fishes of Aral and Caspian basins (*Pseudoscaphizhynchus fedtschenkoi*, *Acipenser nudiiventris*, *Salmo trutta aralensis*, *S. trutta*, *Barbus brachycephalus*, *B. capito*, etc.); invertebrates – commercial species of butterflies and bugs subject to export for collectors.



2.2.3. Fossil flora and fauna diversity

In the Republic of Kazakhstan there are many locations of paleontological relics of Paleozoic, Mesozoic and Cainozoic Periods

позвоночных животных, живших около 280 млн. лет назад. На юге Казахстана известно Каратауское юрское озеро с изумительными по сохранности, очень обильными отпечатками насекомых (определено пока около 500 видов), растений, а также рыб, крокодила, летающих ящеров с шерстным покровом (жили около 150 млн. лет назад).

На западе и северо-западе страны есть местонахождения с остатками растений, морских и наземных пресмыкающихся юрского, мелового периодов, а также палеофлоры и млекопитающих кайнозоя. В северо-восточном Приаралье расположены крупнейшие в СНГ местонахождения динозавров и необычных для Азии меловых растений. Все выше перечисленные и другие представители ископаемой флоры и фауны способны дать ответ на многие вопросы по изучению богатства и процессов изменения биологического разнообразия растений и животных прошлых геологических эпох, причин и факторов массового вымирания одних групп и появления новых.

В результате хозяйственной деятельности человека некоторые местонахождения в Казахстане уже утрачены. Часть других уничтожается при использовании как строительного материала каменных пород с остатками животных и растений, разрушается при строительстве дорог, населенных пунктов и так далее.

Основные местонахождения остатков растений и позвоночных животных палеозойской, мезозойской и кайнозойской эр следующие (рис. 2.16):

1. Чу-Илийские горы. Древнейших на Земле растений;
2. Кульденентемир. Первой для СНГ меловой флоры с покрытосеменными;
3. Такырсор. Эоценовой субтропической флоры с пальмами и др. покрытосеменными;
- 4,5. Ершилансай, Алтын-Шокысы. Тургайской лесной листопадной флоры;
6. Утеген. Древнейших в Азии позднекарбонovo-раннепермских позвоночных животных;
7. Шах-Шах. Динозавров и др. меловых позвоночных и растений;
8. Аулие. Летающих юрских ящеров, крокодила, насекомых, растений;
9. Кушмурун, Приозерное. Мозазавров и др. меловых морских пресмыкающихся;
- 10,11,12. Каратургай, Актау, Индрикотериевой фауны (гигантский носорог индрикотерий – самое крупное на Земле млекопитающее);
13. Павлодар. «Пра-африканской» фауны (жирафы, страусы и др.).

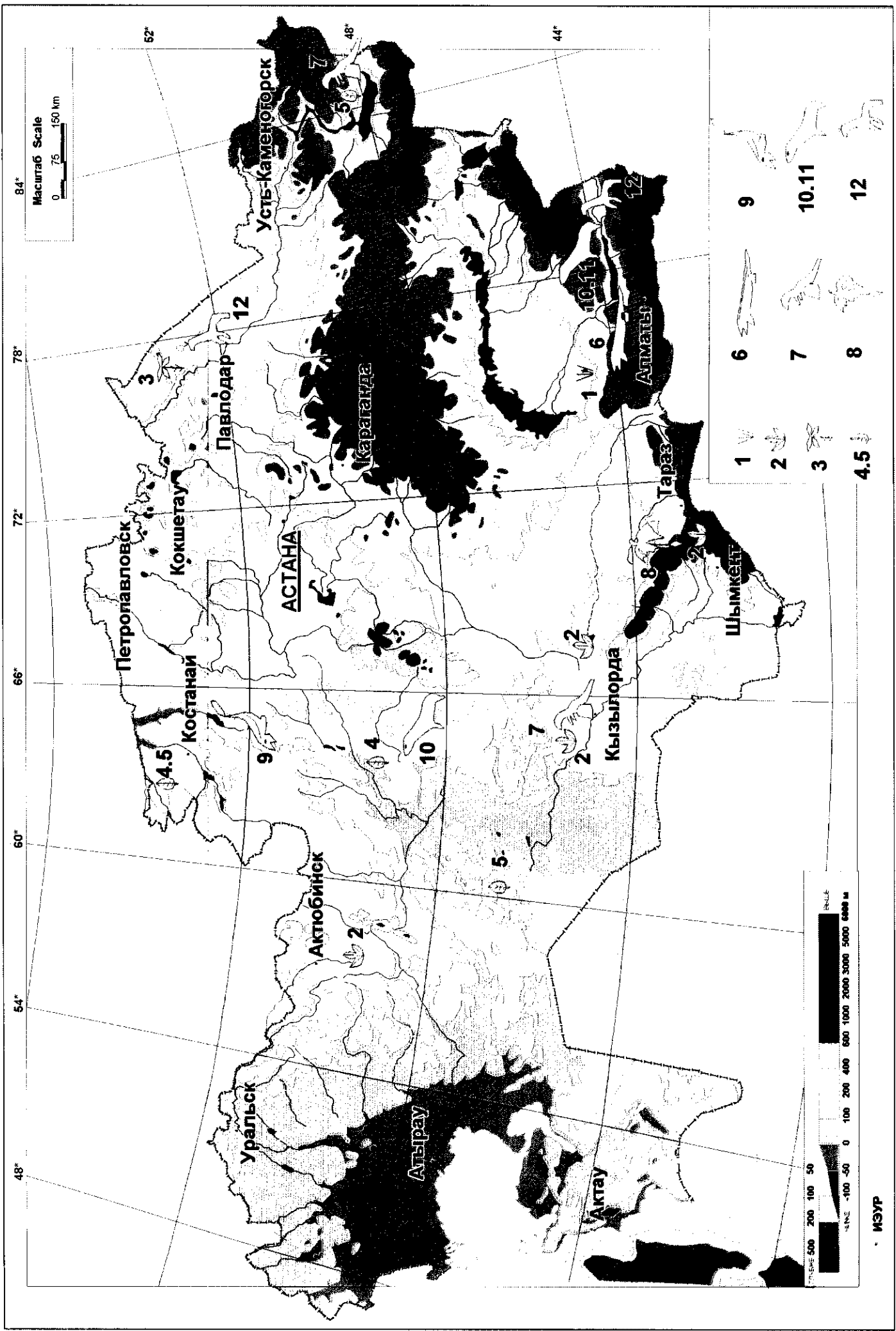
from which a lot of collections were gathered and many fossil plants and vertebrates were studied that pertained to the formerly known representatives as well as to unknown species, genera and families. All the fossil locations of Kazakhstan are unique. In the Chu-Ili mountains the Earth-oldest vascular plant relics were discovered, aged over 420 mln. years, which proves that the territory was one of the centers of formation and start-up development of the Earth's ground flora. In south-east Kazakhstan, Asian oldest relics of four-legged vertebrates were discovered, aged about 280 mln. years. In south Kazakhstan there is Jurassic lake of Karatau with amazingly preserved and abundant traces of insects (so far about 500 species have been identified), plants, fishes, crocodile, flying pangolins with hairy cover (lived about 150 mln. years ago).

In the western and north-western part of the Republic there are locations of plants, sea and ground reptiles of Jurassic, Cretaceous Periods paleoflora, and Cainozoic mammals. In north-east Aral Region there are CIS - largest locations of dinosaurs and Cretaceous plants unusual for Asia. All the above mentioned and other representatives of fossil flora and fauna may help to answer many questions of the study of biological diversity abundance and dynamics of plants and animals of the old Geological Periods, the causes and factors of mass extinction of some groups and appearance of new ones.

As a result of human economic activities, some locations of Kazakhstan have already been lost. The number of others decreases when rocks with animal and plant remnants are used as construction materials; the locations are also destructed when roads are laid, populated areas are built.

The main locations of plant and vertebrate relics of Paleozoic, Mesozoic and Cainozoic are as follows (fig. 2.16):

1. Chu-Ili mountains. The Earth-oldest plants.
2. Kuldenentemir. The first in CIS Cretaceous flora with angiosperms.
3. Takysor. Eocene subtropical flora with palms, etc.
- 4-5. Erzhilansay, Altyn-Shokysy. Turgal forest flora.
6. Utegen. Asian-oldest late carbonic-early permic vertebrates.
7. Shakh-Shakh. Dinosaurs and other Cretaceous Vertebrates and Plants.
8. Aulie. Jurassic flying pangolins, crocodile, insects, plants.
9. Kushmurun, Priozyornoe. Mozosaurs and other Cretaceous sea reptiles.
- 10-12. Karaturgay, Aktau, Indriktereous (gigantic rhinocerus indricotery, the Earth-largest mammal) fauna.
13. Pavlodar- «pra-african» fauna (giraffes, ostriches, etc.).



84°

Масштаб Scale

0 75 150 km

78°

72°

66°

60°

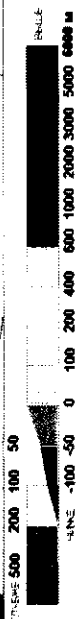
54°











48°

62°

48°

44°



- 1  6  9 
- 2  7  10.11 
- 3  8  12 
- 4.5 

ИЗУР