

In Memory of ALEXANDER VOLDEMAROVICH KREUZBERG (1956-2012)

by

ELENA KREUZBERG-MUKHINA

In February 2012, ALEXANDER VOLDEMAROVICH KREUZBERG, a well known entomologist and researcher of the Lepidoptera fauna of Central Asia, passed away in Ottawa, after a long battle with cancer. ALEXANDER KREUZBERG was a highly educated erudite; he perfectly knew not only the taxonomy and ecology of insects, but was also knowledgeable in the organization of science and was aware of the development of the ecological movement in Uzbekistan and in the Central Asian Region. He performed everything extremely accurately and precisely both when writing scientific papers or preparing documents for the Ecological Forum of Uzbekistan. He edited the Red Book of Uzbekistan (2003), compiled the Third National Report of Uzbekistan Republic for the Convention on Biological Diversity and adapted the IUCN Red List Categories and Criteria (2001) for using them at a national level; moreover he developed the clearing house mechanism to implement environmental conventions in Uzbekistan.

ALEXANDER KREUZBERG was born in Tashkent on July 11th, 1956, in the family of VOLDEMAR ERNESTOVICH KREUZBERG, who was a chemist by trade, but also an amateur entomologist. VOLDEMAR ERNESTOVICH started a passion for entomological studies in ALEXANDER since his childhood. ALEXANDER first deeply felt an appreciation for nature since the first family journeys to scenic Sary-Chelek Nature Reserve, located in the picturesque Western Tien-Shan Mountains in Kyrgyzstan. VOLDEMAR KREUZBERG had taken him there since ALEX was 5 years old, to train his independence and also to study insects.

Brief family history : The KREUZBERG family moved to Central Asia from Riga (Latvia) during First World War and remained there after the Socialistic Revolution in Russia. ALEXANDER's grand-father - ERNEST KREUZBERG - was an economist. After wounded on the front during the First World War he was sent for recovery away from front line - to Tashkent military hospital in Turkestan (Central Asia), and after recovering he was sent to Termez for further military service and protection of the border with Afghanistan; from where he was moved to Ashkhabad. After the revolution of 1917, ERNEST KREUZBERG took a part in restoring the damaged economy in Turkestan and took many leading positions first in Ashkhabad, and then in Tashkent. He never belonged to political parties. He refused to join the Bolsheviks Party, because he did not share ideology of „red terror“. During STALIN's repression he was arrested several times; however, he could defend himself. In the beginning of the Second World War in 1941, he was arrested again and charged with false accusations, for which he was sentenced to be shot. ALEXANDER's grand-mother - MARIA GERMANOVNA EIPERT - was a bookkeeper of education, and worked together with her husband. After the arrest and shooting of ERNEST JAKOVLEVICH she was banished to Khatyrchi District of Samarquand Province in Uzbekistan (to „Hungry Steppe“) along with other Germans, where she passed away in 1951. ALEXANDER-VOLDEMAR ERNESTOVICH KREUZBERG - ALEX's father - also suffered from STALIN's repressions, he was arrested on false accusation in 1937 (21 years old) and placed in a gulag (Pechora-Lag). But during the war, he was dismissed and sent to work for the protection of agricultural production during transporting. He dealt with the development of a fumigation system (chemical defence of agricultural production from pests). VOLDEMAR ERNESTOVICH did not get a formal education in the USSR higher education system, and replaced it by educating himself. However, after the Second World War he defended a candidate dissertation on the methods of chemical protection of crops in agriculture. His whole life he also kept the passion to study wildlife that appeared since the time of his childhood in Ashkhabad, however, he could not realise it due to certain circumstances. Although, he still transferred his passion and knowledge to his son ALEXANDER. VALENTINA IVANOVNA KOROBVTSEVA, ALEXANDER's mother was from a strong farmer's (Cossack) family, which moved from lower Volga Region to Central Asia in the 1920s, escaping from the dispossession.

By the time he was graduating high school, ALEXANDER's future destiny was determined: he was an amateur entomologist and had selected entomology as his area for further studies. More precisely, he chose to study the taxonomy of Lepidoptera (butterflies), especially from Rhopalocera (swallowtail butterflies) - a science dealing with the classification and systematization of species and subspecies. During his studies in Tashkent State University, ALEXANDER had opportunities for surveys in Tajikistan and Kyrgyzstan, studying the diversity of the swallowtail butterflies taxa. Those expeditions strengthened his determination in the choice of studying the diversity, taxonomy and phylogenetic relationships in the group of swallowtail butterflies in Central Asia.

After graduating University, ALEXANDER started to work at the National Museum of Nature in Tashkent, where he simultaneously classified and mounted entomological collections and continued to study swallowtail butterflies, surveying known centers of endemism of this group of insects on Pamir in Tajikistan, in the mountains of Tien-Shan in Kyrgyzstan, Uzbekistan, Turkmenistan and Kazakhstan. He also managed to organize expeditions to the Russian Far East and to south-east Siberia, where he could make supplementary collections of allied taxa and meet with his colleagues. In 1999-2001, ALEXANDER also had a chance to visit Pakistan, where he collected additional materials on

swallowtail butterflies in the mountains of the North-Western Territories near Rakapushi Peak (Minapin and Tagafari Glaciers), in the Bargot Valley and in the Khundjerab National Park on the boundary between Pakistan and China. ALEXANDER compiled a taxonomic catalogue of swallowtails of Central Asia and Kazakhstan, comprising level of subspecies on the results of own taxonomic surveys and revisions, using also studies and materials in the large state and private collections of former USSR and European countries: Czech Republic, Poland, Germany, France, Netherlands), analysing all known to this time valid taxa of Papilionids.

He had conducted studies of swallowtail butterflies, especially Parnassiinae group, in several ways:

- he studied the biology and ecology of the species, including life cycle and diet;
- he made precise morphological investigation of pre-imaginal (pre-adult) stages (structure of chorion, egg, chaetotaxy and patterns of larvae markings);
- he conducted wide studies of type materials in collections and revisions.

ALEXANDER adhered to conducting of cladistic analysis in order to provide alike relationships between taxa. This method based on strong reasoning when familiar relationships had been reconstructed has been used widely in modern taxonomy, equivalently with ultra-modern genetic analysis.

ALEXANDER considered that it is impossible correctly estimate the species diversity of swallowtails butterflies (Parnassiinae) without the knowledge of their real isolating mechanisms. Therefore when conducting field studies, he collected materials for work on taxonomy of species and subspecies and simultaneously carried out ecological research, investigating interconnection between swallowtails and their habitats. Basing his research on materials collected during field studies, he carried out the fundamental scientific assessment of taxonomic diversity of Papilionids in Central Asia, including issues pertinent to species origin, their development and mechanisms of ecological adaptation within Parnassiinae at a micro-evolutional level. In the result of taxonomic revisions of collected and analysed data, he stated the presence of 5 genera, 31 species (against 21 defined before ALEXANDER's studies) and 77 subspecies of Papilionids. He confirmed the presence of more than 40 new synonyms of various kinds related to different genera, species and subspecies. He also described 12 new taxa, defined status of 3 subspecies and 9 species, found one new species for Central Asian Region (and former USSR). Besides, ALEXANDER studied trophic (food) relationships of swallowtails that let him determine evolutionary adaptive characteristic of allopathy and coevolution between food plants and oligophagous swallowtails.

Before the research done on the ecology of swallowtails in Central Asia conducted by ALEXANDER KREUZBERG, the existing information on many species was fragmentary and incorrect or absent. Biology of many species from the genus *Parnassius* was little-studied or absolutely unknown. This circumstance was relevant to difficulty of access to habitats of many high-altitude species, complexity for conducting of ecological surveys in such habitats and also to secretive mode of life for many species, that complicated studies of their trophic relationships and phenology. ALEXANDER assumed that data on ecology, and especially on food specialization in many cases should have important value for adjudication of controversial questions of taxonomy and phylogeny both for separate species and entire group of Papilionids. His studies of trophic relationships of swallowtails were carried out mostly in Middle Asia and Kazakhstan and in adjacent regions: in Siberia and in Russian Far East, and also on the northern territories of Pakistan. In the result of conducted research, there was compiled a list of food plants of larvae (caterpillars) of Papilionids of Central Asia and revealed determined patterns in their selection of plants for feeding. In the result *Parnassius* species were divided on three groups on their trophic relationships:

1. Species feeding on Stonecrop Family (Crassulaceae) and more rare on Saxifrage Family (Saxifragaceae) close to their chemotaxonomic traits - group of *Parnassius apollo*.
2. Species using Scrophula plants (Scrophulareaceae Family) - group of *P. simo*.
3. Species having trophic relationship with fumitory plants (Fumarioideae Subfamily) - groups *P. hardwickii*, *P. delphi-us*, *P. charltonius*, *P. acco*, *P. tenedius*.

The division of the *Parnassius* species into their trophic relationships, findings about stenophagous of this genus revealed most earlier phylogenetic divergence of three throphic groups and their further independent evolution, and also designate the sign of stenophagy typical for swallowtails of this genus done by ALEXANDER was an important taxonomic criterion for intragenetic diagnostics. ALEXANDER also connected stenophagy with acting of substances of secondary metabolism of food plants (interrelation between organisms conditioned by influence of such chemical substances called allopathy) and defined allopathy as driving force of directional evolution of *Parnassius* species, became apparent as coevolution of phytophages and their food plants. He also compiled a list of secondary metabolite of food-plants used by swallowtails from Parnassiinae Subfamily and detected the significance of secondary metabolites in their biology indicating that swallowtails feeding on plants, which contain alcaloids, glycosides and other toxic substances, have an ability insert or accumulate in organism such toxins, protecting species in larval and imago stages from predation them by insectivorous animals, and they also defend them in some degree from endoparasites (internal parasites). Besides this, he conducted studies of Parnassiinae species in natural conditions and in captivity, and proved

that secondary substances of food-plants are used by swallowtails as attractants for oviposition [„It is confirmed for all species of Parnassiinae, however, the more evident example is presented by *Parnassius* genus, which species deposit eggs not on the food-plants themselves, but on adjacent various substrates. In the captivity, however, females of such species do not start oviposition before stimulation them by parts of their food-plants (leaves, flowers, etc.)“ - AK]. Laboratory tests, conducted by ALEXANDER, showed the transition of caterpillars from natural food-plants to new food is possible only within several (from 2 to 7) genera of food-plants belonging to the same plant family. Transition to the new food-plant is complicated by chemical factors and may cause significant slowdown (deceleration) of feeding, growth, absolute failure (rejection) of feeding and death of caterpillars.

All these studies permitted ALEXANDER to come close to the answer of the fundamental question: why Central Asia is a center of origin for rich diversity of swallowtails, especially from Parnassiinae family, - and link the evolution of swallowtails with global changes of Earth' relief and climate happened when this group appeared and also to connect the coevolution of swallowtails with their food-plants („parallel cladogenesis between butterflies and their food-plants“), designating it as „ecological evolution of taxons“.

Based on studies of ecology and biology of swallowtail species, ALEXANDER designated application-specific proposals for protection of swallowtails in Central Asian countries (identification of conservation status and development of recommendations on protection and sustainable use of their populations). He conducted analysis of swallowtail butterflies fauna for Central Asian Region and created the annotated list for existing protected areas (strict nature reserves, national parks, etc.). He also described factors caused (responsible for) degradation of habitats and population declines. ALEXANDER also had prepared recommendations for special protection of some populations the rough establishment of micro-reserves within protected and unprotected areas. Being involved in the redlisting process in Central Asian Region, ALEXANDER also participated in the designation of recommendations and suggested including of rare and vanishing swallowtail taxa in the IUCN Red List and national Red Books in the states of the region. He analysed population status and showed that current population abundances for many species have been defined mostly by natural fluctuation cycles. However, extreme locality of many populations and stenophagy (food and habitat specialization) make them very vulnerable to impacts of human activities of effects or negative random factors.

Unfortunately, cardinal changes in the former USSR, in concern to its disintegration, transformation processes of society and social institutes, capitalization of the society and reformation of scientific institutions, defined by transition of countries of Central Asia to independent development ways, reflected on scientific studies in negative ways. ALEXANDER did not finish his fundamental studies. He, as many other scientists tried in other fields of activity, successfully applying his knowledge in development of the public environmental movement, in the work with International Union for Conservation of Nature (IUCN), in projects on sustainable development and development of clearing house mechanisms for execution of environmental conventions. However, his final work on coevolution between swallowtail butterflies and their food-plants was left unfinished and was not published. This is an interesting area for research, which obviously should be continued and wait for new investigators (researchers).

List of published works of ALEXANDER KREUZBERG encounters more than 60 papers, published in international journals in English, German, and French. His works were noted and used for taxonomic revisions in the group of swallowtail butterflies...

No doubts, that the memory about ALEXANDER KREUZBERG and his family should be kept.

исследователь фауны дневных чешуекрылых (бабочек) Центральной Азии. Александр Вольдемарович был высоко-образованным и эрудированным человеком, он прекрасно разбирался не только в вопросах систематики и экологии насекомых, но также в вопросах, относящихся к организации а , и не остался безразличным к развитию экологического движения в Узбекистане и регионе Центральной Азии в целом. Все, за выполнение чего он брался, он делал исключительно аккуратно и предельно точно, будь то написание статьи, подготовка документов для экологического форума Узбекистана, или редактирование Красной книги Узбекистана (версия 2003 г.), или подготовка Третьего национального отчета по Конвенции о биологическом разнообразии для Узбекистана, или адаптация Категорий и критериев МСОП для определения статуса видов для применения на национальном уровне, или развитие механизма посредничества в выполнении природоохранных конвенций.

Александр Вольдемарович Крейцберг родился в Ташкенте 11 июля 1956 года, в семье Вольдемара Эрнестовича Крейцберга, химика по специальности, но увлеченного энтомолога-любителя. Свою страсть к познания мира насекомых Вольдемар Эрнестович привил Александру с детских лет. Первые глубокие впечатления от общения с природой появились у Александра в детстве после поездок в Сары-Челекский заповедник, расположенный в живописных горах Западного Тянь-Шаня в Киргизстане, куда отец брал его с 5 лет, приучая к самостоятельности и вместе исследуя мир насекомых в поисках новых интересных находок.

Семья Крейцбергов переехала в Среднюю Азию из г. Риги (Латвия) во время первой мировой войны, да так и осталась здесь. Дед Александра - Эрнест Яковлевич, экономист по образованию, после ранения на фронте во время Первой мировой войны был отправлен на лечение глубоко в тыл - в Ташкентский военный госпиталь, а после выздоровления был направлен для прохождения дальнейшей службы и для охраны границы с Афганистаном

в г. Термез, а затем был переведен в Ашхабад. После революции он участвовал в восстановлении разрушенного хозяйства в Туркестане и занимал многие руководящие посты, сначала в Ашхабаде, затем в Ташкенте. В политических партиях он никогда не состоял. В партию большевиков вступать отказывался, не одобряя усиления в 20-х годах идеологии «красного террора». Во времена сталинских репрессий его арестовывали несколько раз, однако, ему удавалось защитить себя. В самом начале войны в 1941 году был снова арестован НКВД и посажен в тюрьму по сфабрикованному ложному обвинению «за недоносительство об антисоветских разговорах в тюремной камере», по которому его приговорили к расстрелу. Бабушка Александра - Мария Германовна Эйперт - бухгалтер по образованию, работала вместе с мужем. После ареста и расстрела Эрнеста Яковлевича она была сослана, как и другие немцы в Хатырчинский район Самаркандской области (в „Голодную Степь“), где она умерла уже после войны в 1951 году. Александр-Вольдемар Эрнестович Крейцберг тоже пострадал от сталинских репрессий, он был арестован по ложному обвинению в 1937 году (в 21 год) и до самой войны находился в Гулаге (Печор-лаге), но во время войны был освобожден и направлен на работу, связанную с сохранением сельскохозяйственной продукции при транспортировке. Он занимался разработкой системы фумигации. Формального образования в системе высших учебных заведений СССР, Вольдемар Эрнестович не получил, заменив его само-образованием. Однако, уже после Второй мировой войны он защитил кандидатскую диссертацию по сельскому хозяйству. Страсть к изучению и познанию мира дикой природы возникла у Вольдемара Эрнестовича с детских лет, со времен жизни в Ашхабаде, но реализовать ее профессионально в силу известных обстоятельств он не смог. Тем не менее, свои знания и увлечение Вольдемар Эрнестович передал сыну Александру. Мать Александра Вольдемаровича - Валентина Ивановна Коробовцева, была из крепкой крестьянской (казачьей) семьи, сбежавшей из Поволжья в Среднюю Азию в 1920-х годах от раскулачивания.

К моменту окончания средней школы судьба Александра была predetermined, он уже сложился как энтомолог-исследователь и выбрал область науки для изучения в последующие годы. Это была таксономия дневных чешуекрылых из группы булавоусых (парусников) - наука о классификации и систематизации видов и подвидов. Будучи студентом Ташкентского государственного университета, Александр побывал в нескольких экспедициях в горах Таджикистана и Киргизстана, исследуя разнообразие таксонов парусников. Эти экспедиции укрепили его уверенность в выборе темы для последующих исследований по изучению разнообразия, таксономии и филогенетических связей в группе парусников Средней Азии.

После окончания университета, Александр поступил на работу в Национальный музей природы в Ташкенте, где он продолжил изучение парусников, исследуя известные центры эндемизма этой группы насекомых на Памире в Таджикистане, в горах Тянь-Шаня в Киргизии, в Узбекистане, в Туркмении и в Казахстане. Ему удалось также организовать поездки на Дальний Восток и в юго-восточную Сибирь, где он встречался со своими коллегами, а также имел возможность сделать дополнительные сборы парусников из этих регионов. В 1999-2001 г. Александр также смог побывать в Пакистане, где он собрал дополнительные материалы по парусникам на Северо-Западных Территориях страны в горных районах у г. Ракапуши (ледники Минапин, Тагафари), в долине Баргот и в национальном парке Хунджераб, на границе между Пакистаном и Китаем. Александр Вольдемарович составил таксономический каталог парусников стран Средней Азии и Казахстана, включающий уровень подвидов по материалам собственных таксономических ревизий и изысканий, используя данные изучения материалов в крупнейших государственных и частных коллекциях СНГ и Европейских стран (Чехия, Польша, Германия, Франция, Нидерланды), проанализировав все опубликованные к настоящему времени валидные названия таксонов.

Исследования парусников, особенно из группы *Parnassiinae*, проводились им по нескольким направлениям: studies of biology and ecology of species, including life cycle and diet; изучение биологии и экологии видов, включая жизненный цикл и диету; precise morphological investigation of pre-imaginal (pre-adult) stages (structure of chorion, egg, chaetotaxy and patterns of larvae markings); острое морфологическое изучение преимагинальных стадий (структуры хориона, яйца, хетотаксия и рисунок гусениц); wide studies of type materials in collections and revisions. широкое исследование типовых материалов в коллекциях и ревизии.

Александр Вольдемарович был сторонником проведения кладистического анализа для установления родственных связей между таксонами. Этот метод, основанный на строгой аргументации при реконструкции родственных отношений между таксонами, широко используется в современной систематике наравне с ультра-современным генетическим анализом.

Александр полагал, что без знания реальных изоляционных механизмов, которые используют парнассиусы в природе невозможно правильно оценить их видовое разнообразие. Поэтому во время полевых исследований, он не просто собирал коллекционные материалы для работы по систематике видов и подвидов, но также старался провести экологические исследования, изучая взаимосвязи между парусниками и средой их обитания. Материалы, собранные в результате полевых исследований, позволили ему произвести фундаментальную научную оценку таксономического разнообразия парусников Центральной Азии, включая разработку вопросов происхождения, развития и механизмов экологической адаптации этой группы на микроэволюционном уровне. В результате таксономических ревизий по собранным и проанализированным данным как по региону Центральной Азии, так и в Голарктике в целом, было определено наличие 5 родов, 31 вида (против 21 до начала исследований Александра) и 77 подвидов парусников. Александр подтвердил наличие более 40 новых синонимов различных классов, относящихся к разным родам, видам или подвидам. Он также описал 12 новых таксонов, определил статус для 3 подвидов и

9 видов, нашел 1 новый вид для Центрально-Азиатского региона (и бывшего СССР). Помимо этого, Александр изучал трофические связи парусников, что позволило ему установить эволюционно-адаптивные особенности аллопатии и коэволюции кормовых растений и видов парусников-олигофагов.

До начала исследований экологии парусников Центральной Азии, произведенных Александром, имевшиеся в литературе сведения по некоторым видам были отрывочны или неверны, по другим - полностью отсутствовали. Биология же большинства видов рода *Parnassius* оставалась или малоизученной, или совершенно неизвестной. Это обстоятельство было связано с труднодоступностью местообитаний высокогорных видов и сложностью проведения в таких условиях экологических наблюдений, а также скрытым образом жизни гусениц многих видов, что осложняло выяснение их трофических связей и фенологии. Александр Вольдемарович предположил, что данные по экологии, и, в частности, по пищевой специализации, во многих случаях имеют важное значение для разрешения спорных вопросов систематики и филогении как отдельных видов, так и исследуемой группы в целом. Его исследования трофических связей парусников были произведены, в основном, в Средней Азии и Казахстане, а также и в сопредельных странах: в Сибири и на Дальнем Востоке, и на Северных территориях Пакистана. На основе проведенных исследований был составлен список кормовых растений гусениц парусников Средней Азии и выявлены определенные закономерности в выборе ими растений для питания. Результатом этой работы явилось разделение видов *Parnassius* по их трофическим связям на три группы:

- виды, питающиеся на толстянковых (и, реже, на близких к ним по хемотаксономическим признакам камнеломковых) группа *P. apollo*;
- виды, использующие в пищу норичниковые- группа *P. simo*;
- трофически связанные с дымянковыми-группы *P. hardwickii*, *P. delphius*, *P. charltonius*, *P. acco*, *P. tenedius*.

Такое разделение парнассиусов по их трофическим связям, полученные сведения о стенофагии видов этого рода, позволило Александру Вольдемаровичу предположить значительно более раннее филогенетическое расхождение трех трофических групп и их дальнейшее независимое развитие, а также обозначить признак стенофагии, характерный для парусников этого рода, в качестве важного таксономического критерия при внутривидовой диагностике. Не останавливаясь на этом, Александр Вольдемарович связал стенофагию с действием веществ вторичного метаболизма кормовых растений (взаимозависимость организмов, обусловленная влиянием подобных химических веществ получила название аллопатия- А.К.) и определил аллопатию, как причину направленной эволюции парнассиусов, проявляющуюся в виде коэволюции фитофагов и их кормовых растений. Он также составил список вторичных метаболитов кормовых растений парусников подсемейства *Parnassiinae* и определил значение вторичных веществ кормовых растений в их биологии, показав, что парусники, питающиеся на растениях с содержанием алкалоидов, гликозидов и других токсичных веществ, имеют способность включать или накапливать в организме эти токсины, которые защищают виды в личиночной и имагинальной стадиях от поедания насекомоядными животными, а также в некоторой мере защищают их от эндопаразитов. Помимо этого, он провел исследования в естественных условиях и в неволе, и доказал, что вторичные вещества кормовых растений видов *Parnassiinae* используются последними при яйцекладке как аттрактанты. („Это справедливо для всех видов *Parnassiinae*, но наиболее наглядный пример представляют виды *Parnassius*, в естественных условиях откладывающие яйца не на сами кормовые растения, а на находящиеся рядом с ними различные субстраты. В неволе, однако, самки этих видов не приступают к яйцекладке, не будучи стимулированы частями (листья, цветы и т. п.) их кормовых растений“ - А.К.) Лабораторные эксперименты, проведенные им, показали, что переход гусениц с естественного на новый корм возможен лишь в пределах нескольких родов (от 2 до 7), принадлежащих к тому же семейству растений, переход на новое кормовое растение затруднено из-за химических факторов и может вызвать сильное замедление темпов питания, роста, полный отказ от питания и гибель гусениц.

Все эти исследования позволили Александру Вольдемаровичу подойти к ответу на фундаментальный вопрос: почему Центральная Азия является центром происхождения богатого разнообразия парусников, особенно из подсемейства *Parnassiinae* и связать эволюцию парусников с глобальными изменениями рельефа и климата, происходившими во времена возникновения этой группы, а также коэволюцию парусников с их кормовыми растениями („параллельный кладогенезис между бабочками и кормовыми растениями“), обозначив это как „экологическую эволюцию таксонов“. На основе изучения экологии и биологии видов парусников им были разработаны прикладные аспекты проблемы сохранения парусников в Центрально-Азиатских странах (определение природоохранного статуса видов и рекомендаций по охране и разработка мер по устойчивому их использованию). Сделан полный анализ фауны парусников региона и создан аннотированный список для всех специальных охраняемых территорий (заповедники, национальные парки, другие категории). Установлены и описаны факторы, ответственные за деградацию местообитаний и уменьшение численности популяций. Подготовлены рекомендации по специальной охране отдельных популяций через создание специальных микро-заповедников в пределах охраняемых и неохраняемых территорий. Разработаны рекомендации для включения редких и находящихся под угрозой исчезновения таксонов парусников в списки МСОП (IUCN) и национальные красные книги в государствах Центральной Азии. Он показал, что численность парусников в Центральной Азии в настоящее время определена, преимущественно, естественными циклами. Однако, чрезвычайная локальность популяций парусников и стенофагия делают их особо уязвимыми при воздействии, связанном с деятельностью человека или в результате негативных случайных факторов.

К сожалению, кардинальные перемены в бывшем Советском Союзе, связанные с его распадом, процессы трансформации общества и общественного устройства, капитализация общества и реформация научных институтов, определенные переходом стран региона Центральной Азии к самостоятельному развитию, не лучшим образом отразились на научных исследованиях. Александр Вольдемарович не закончил фундаментальных исследований. Он, как и многие другие ученые, испытал свои способности в других сферах деятельности, не безуспешно применяя свои знания для формирования общественного движения в области охраны природы, в работе с Международным Союзом по охране природы (МСОП), в проектах по устойчивому развитию и разработке механизмов посредничества для выполнения международных природоохранных конвенций. Однако, заключительный труд по коэволюционным связям между бабочками-парусниками и их кормовыми растениями не был закончен и опубликован. Это интересная область исследований, которая несомненно должна быть продолжена и еще ждет своих исследователей. List of published works of Alexander Kreuzberg encounters more than 60 papers, published in international journals on English, German and French. His works were noted and used for taxonomic revisions in the group of swallowtail butterflies... Список опубликованных работ Вольдемара Александровича насчитывает более 60 работ, включая публикации в международных журналах на английском, немецком, французском языках. Его работы были замечены и использовались при составлении таксономических ревизий, посвященных группе парусников. No doubts, that the memory about Alexander Kreuzberg and his family should be kept. Несомненно, что память об Александре Вольдемаровиче и семье Крейцбергов должна быть сохранена.

Articles authored or co-authored by ALEXANDER VOLDEMAROVICH KREUZBERG (1977-2008)

1. BEKUZIN A.A., KREUZBERG A.V.-A: Necessarily of conservation and conservation measures of useful, rare and esthetic insects in Central Asia //Actual problems of environment protection and rational use of the natural resources.- Abstracts of the Conference of Uzbek Academy of Sciences. Tashkent, 25-28 May, 1977. P. 116. – Rus.
2. KREUZBERG A.V.-A: New data on the Machaon swallowtail in Central Asia.//Ecology invertebrate and vertebrate animals of Uzbekistan. "FAN" AS Uz SSR, Tashkent, 1978. P. 68-72. – Rus.
3. KREUZBERG A.V.-A: New data on the swallowtails of Tashkent Alatau and measures for their conservation.- Uzbek. Boil. Journal, 3. P. 41-43. – Rus.
4. KREUZBERG A.V.-A: To organize the conservation of swallowtails in Central Asia // Young Scientists All-Union Conference on Wildlife Protection. Moscow, 1980. P.26. – Rus.
5. KREUZBERG A.V.-A: *Parnassius loxias* (Lepidoptera, Papilionidae) in the USSR territory // Vestnik Zoologii, 1984, 5.P.72-74. – Rus.
6. KREUZBERG A.V.-A.: *Parnassius loxias tashkorensis* ssp.n. aus der UdSSR.-Acta Musei Reginaehradensis. S.A.: Scientiae Naturales. Hradec-Kralove, 1984, 18, p.157-162. – Germ.
7. KREUZBERG A.V.-A.: Larval foodplants of papilionids (Lepidoptera: Papilionidae) of Central Asia. Bull. Soc. Nat. Moscow, Biol., 1984, 89 (6). P. 27-34. – Rus.
8. KREUZBERG A.V.-A. On the ecology of *Parnassius loxias* (Lepidoptera, Papilionidae) new species of papilionids for the USSR. Zoological J., Moscow, 1985, 64 (1). P.150-151. – Rus.
9. BULGAKOVA L.L., KREUZBERG A.V.-A.: Confinement of papilionids (Lepidoptera, Papilionidae) to the plant communities in the east part of Vakhn Range // Bull. Soc. Nat. Moscow 1985. 90 (5). P. 33-41. – Rus.
10. KREUZBERG A.V.-A.: Papilionids of *delphius*, *charltonius*, *simo*-groups of the USSR fauna.//Research on the flora and fauna of Central Asia, Tashkent: FAN, 1985, P.25-68. – Rus.
11. KREUZBERG, A.V.-A., DANOV, R.A.: Fauna of papilionids of Turkmenistan// Vegetation and animal world in the West Kopetdag Mts, Ashkhabad, Ylym, 1985, p.249-261. – Rus.
12. KREUZBERG, A.V.-A.: New subspecies of *Parnassius simo* group from Central Asia.//Vestnik zoologii, Kiev, 1986, N2, P.85-87. – Rus.
13. KREUZBERG A.V.-A., PLJUSHCH, I.G.: *Papilionids of Parnassius delphius* (Lepidoptera, Papilionidae) group in Kyrgysya fauna // Vestnik Zoologii, 1986, 3. P. 87. – Rus.
14. KREUZBERG, A.V.-A.: On the ecology of *Parnassius autocrator* - a rare species of Papilionids // Zoological J., Moscow, Biol.1987, N5, P.72-73. – Rus.
15. KREUZBERG A.V.-A.: About the names proposed by JU.JU. STCHETKIN for the subspecies of *Parnassius* (Lepidoptera, Papilionidae) // Vestnik Zoologii, 1987, 5. P. 72-73. – Rus.
16. KREUZBERG A.V.-A.: Trophic relations of the species of PARNASSIUS (Lepidoptera, Papilionidae) and the system of the genera // Rhopalocera butterflies, Proceedings of the Seminar "Systematics, faunistics, ecology and conservation of Rhopalocera butterflies". 2-5 October 1987, Novosibirsk. P. 60-62. – Rus.
17. KREUZBERG, A.V.-A.: Stenophagy in *Parnassius* of Central Asia and Altai// Entomologist's Gazette, London, 1987, 38, P. 85-102. – Engl.
18. KREUZBERG, A.V.-A., PLJUSHCH, I.G.: The distribution, ecology and biology of *Parnassius loxias* // Entomologist's Gazette, London, 1989, 40, P. 271-280. – Engl.
19. KREUZBERG, A.V.-A.: New subspecies of papilionids and whites // Vestnik zoologii, Kiev, 1989, N6, P. 31-41. – Rus.
20. KREUZBERG A.V.-A.: New data on the biology of the papilionids of the genera *Parnassius* (Lepidoptera, Papilionidae) // Questions of biology, ecology and regulation of population size of animals in the conditions of anthropogenic pressure. Abstracts. Tashkent Tashkent State University Press, 1989. P. 63-68. – Rus.
21. SALIHBAEV I.K., KREUZBERG A.V.-A.: The problems of cadastre of invertebrate animals // Questions of biology, ecology and regulation of population size of animals in the conditions of anthropogenic pressure. Abstracts. Tashkent Tashkent State University Press, 1989. P. 104-109. – Rus.
22. KREUZBERG A.V.-A. PLJUSHCH, I.G.: Preimaginal stadiums of *Parnassius loxias* (Lepidoptera, Papilionidae) // Vestnik Zoologii, 1990, 2. P. 64-69. – Rus.
23. KREUZBERG A.V.-A. PLJUSHCH, I.G.: New subspecies of papilionids of the genera *Parnassius* (Lepidoptera, Papilionidae) //

- Vestnik Zoologii, 1992, 2. P. 78-80. – Rus.
24. KREUZBERG A.V.-A.: *Buthus eupeus*. Poisoned arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 58, map 82. – Rus.
 25. KREUZBERG A.V.-A.: *Orthochirus scrobiculosus*. Poisoned arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 58, map 83. – Rus.
 26. KREUZBERG A.V.-A.: *Lithiphantes paykullianus*. Poisoned arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 59, map 84. – Rus.
 27. KREUZBERG A.V.-A.: *Latrodectus mactans*. Poisoned arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 59, map 85. – Rus.
 28. KREUZBERG A.V.-A.: *Latrodectus pallidus*. Poisoned arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 60, map 86. – Rus.
 29. KREUZBERG A.V.-A.: Araneidae. Poisoned arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 60, map 87. – Rus.
 30. KREUZBERG A.V.-A.: *Argiope lobata*. Poisoned arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 61, map 88. – Rus.
 31. KREUZBERG A.V.-A.: *Allohogma singoriensis*. Poisoned arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 61, map 89. – Rus.
 32. KREUZBERG A.V.-A.: *Eresus sandaliatus*. Poisoned arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 62, map 90. – Rus.
 33. KREUZBERG A.V.-A.: *Stegodiphus lineatus*. Poisoned arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 62, map 91. – Rus.
 34. KREUZBERG A.V.-A.: *Scolopendra aralocaspia*. Poisoned arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 63, map 92. – Rus.
 35. KREUZBERG A.V.-A.: Vespidae. Poisoned arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 63, map 93. – Rus.
 36. KREUZBERG A.V.-A.: *Hypermmestra helios*. Potentially trade and commercial species of arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 64, map 94. – Rus.
 37. KREUZBERG A.V.-A.: *Parnassius mnemosyne*. Potentially trade and commercial species of arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 64, map 95. – Rus.
 38. KREUZBERG A.V.-A.: *Parnassius maximinus*. Potentially trade and commercial species of arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 65, map 96. – Rus.
 39. KREUZBERG A.V.-A.: *Parnassius staudingeri*. Potentially trade and commercial species of arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 65, map 97-103. – Rus.
 40. KREUZBERG A.V.-A.: *Parnassius apollonius*. Potentially trade and commercial species of arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 66, map 98. – Rus.
 41. KREUZBERG A.V.-A.: *Parnassius honrathi*. Potentially trade and commercial species of arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 66, map 99. – Rus.
 42. KREUZBERG A.V.-A.: *Parnassius tianshanicus*. Potentially trade and commercial species of arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 67, map 100. – Rus.
 43. KREUZBERG A.V.-A.: *Parnassius jacquemontii*. Potentially trade and commercial species of arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 68, map 101. – Rus.
 44. KREUZBERG A.V.-A.: *Papilio alexanor*. Potentially trade and commercial species of arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 69, map 102. – Rus.
 45. KREUZBERG A.V.-A.: *Papilio machaon*. Potentially trade and commercial species of arthropods. // Cadastral guide of game and trade animals of Uzbekistan. Tashkent, "FAN", 1992. P. 70, map 103. – Rus.
 46. KREUZBERG A.V.-A., DJAKONOV, A.L.: The chemistry of the trophic relations of the papilionids of Subfamily Parnassiinae // Bull.Soc.nat., Moscow, 1993, 98,N2, P. 41-51. – Rus.
 47. HÄUSER, CH.L., NAUMANN, C.M., KREUZBERG, A.V.-A.: Zur taxonomischen und phylogenetischen Bedeutung der Feinstruktur der Eischale der Parnassiinae // Zool. Mededel. Leiden, Leiden, 1993, 67, N2 P. – Germ.
 48. KREUZBERG A.V.-A.: Evolution and chemistry relations in butterflies of Parnassiinae (Lepidoptera, Papilionidae) // Atalanta. Würzburg, 1994. 25 (3/4). P. 479-482. – Engl.
 49. KREUZBERG A.V.-A.: Intraspecific larval dimorphism in *Parnassius* (Lepidoptera, Papilionidae) as a micro-evolutionary marker // Organism and environment, Tashkent, „FAN“, 1995. P.204-205. – Engl.
 50. KREUZBERG A.V.-A.: Study of swallowtails in Central Asia and measures for their conservation // High-mountain researches: changes and perspectives in XXI century. Bishkek, 1996. P.201-202. – Rus.
 51. KREUZBERG A.V.-A.: Results of study on papilionids in Central Asia and their conservation. // Abstracts of Internat. Confer. Protect. Butterflies, Warvik University, Warvik, 1996, P. 79. – Engl.
 52. KREUZBERG A.V.-A.: Lepidoptera in the Red Data Book of Uzbekistan // Abstracts of Internat. confer. Protect. Butterflies, Warvik University, Warvik, 1996, P.111. – Engl.
 53. MUKHINA, E. A., KREUZBERG, A.V.-A.: About Red Data Book of Uzbekistan // Sredniya Asia. IUCN newsletter in Central Asia, Almaty, 1996, 1 (1) P. 2. – Engl.
 54. KREUZBERG A.V.-A.: Materials on butterflies and moths (Insecta, Lepidoptera). 1. *Acraea Checkerspot* // Ecol. Vestnik Uzbek. 1995, 2-3. P. 72-75. – Rus.
 55. KREUZBERG, A. V.-A., LEGEZIN O.G.: Materials on butterflies and moths (Insecta, Lepidoptera). 2. Rare species of Whites (Pieridae) // Ecol. Vestnik Uzbek. 1996, 1-2. P. 47-49. – Rus.
 56. KREUZBERG A.V.-A.: Materials on butterflies and moths (Insecta, Lepidoptera). 3. *Alexanor swallowtail (Papilio alexanor* ESPER, 1799) // Ecol. Vestnik Uzbek. 1996, 3. P. 31-32. – Rus.
 57. KREUZBERG, A. V.-A., KHAMRAEV A. SH.: Insect world as an ecosystem factor in biosphere // Ecol. Vestnik Uzbek. 1996, 3. P. 41-43. – Rus.
 58. KREUZBERG A.V.-A.: Materials on butterflies and moths (Insecta, Lepidoptera). 4. Rare species of sphingids (Sphingidae). Ecol. Vestnik Uzbek. 1996, 4. P. 30-31. – Rus.
 59. KREUZBERG A.V.-A.: Materials on butterflies and moths (Insecta, Lepidoptera). 5. Rare species of tугay forests // Ecol. Vestnik

Uzbek. 1996, 5-6. P. 48-50. – Rus.

60. KREUZBERG A.V.-A.: The “Non-Spotted” Checkerspot: Entomological Rarity of the Fergana Valley // Russ. Conserv. News, Moscow, 1996, 9, P. 35-36. – Engl.
61. KREUZBERG A.V.-A., BRAGINA T.M., DADABAEV H.R.: List of most threatened Invertebrates of Central Asia. In: Annex 3. List of most threatened species of animals and plants of Central Asia // Proceedings of the Workshop on Threatened Wildlife Species in Central Asian Republics. Almaty, September, 1996. Annex 3. P. 1-17. – Engl.
62. MUKHINA E.A., KREUZBERG A.V.-A.: On the Red Data Book of the Republic of Uzbekistan // Proceedings of the Workshop on Threatened Wildlife Species in Central Asian Republics. Almaty, September, 1996. Annex 4. P. 23-24. – Rus.
63. MUKHINA E.A., KREUZBERG A.V.-A.: About Red Data Book of Uzbekistan. Central Asia. IUCN newsletter in Central Asia, Almaty, 1996, 1 (1) P. 2. – Eng.
64. KREUZBERG A.V.-A.: The role of toxic substances in co-evolution of Paranssiinae (Lepidoptera: Papilionidae) and their food-plants // Abstracts of III International Congress Entomological Sciences, Islamabad, 1997, P. 36-37. – Engl.
65. KREUZBERG A.V.-A.: Micro-evolutionary process in *Parnassius delphius* group (Lepidoptera: Papilionidae) in Central Asia // Abstracts III International Congress Entomological Sciences, Islamabad, 1997, P. 51-52. – Engl.
66. MUKHINA E.A., KREUZBERG A.V.-A.: Revert to the problem of Houbara Bustard conservation. Bird World News, Inform. Bull. Russian Bird Conservation Union, Moscow, 1997, 2 (8). - P. 11. – Engl.
67. MUKHINA E.A., KREUZBERG A.V.-A.: Problems of threatened species protection in CAR (Central Asian Region) // Conservation News, Moscow, N 10, 1997. P. – Engl.
68. KREUZBERG A.V.-A.: Ecology and distribution of the *Acraea* Checkerspot (Lepidoptera, Nymphalidae) // Bull. Soc. Nat. Moscow, Biol. 1997, 102, P. 18-23. – Rus.
69. KREUZBERG A.V.-A., LEGEZIN O.G.: Ecology and distribution of rare species of Whites of Uzbekistan (Lepidoptera, Pieridae) // Bull. Soc. Nat. Moscow, Biol. 1997, 103, P. 22-25. – Rus.
70. KREUZBERG A.V.-A.: Aberrations interessantes de *Parnassius* de l'Asie centrale (Lepidoptera: Papilionidae) // Linneana Belgica, 1997, Bruxelles, 16 (4). P. 178-180. – French.
71. KREUZBERG, A.V.-A., KREUZBERG-MUKHINA, E.A., BYKOVA, E.A.: Animal biodiversity status survey and redlisting process in the Republic of Uzbekistan. - On the Harmonization of National Red Lists in Europe. 27-28 November 2002. Leiden, The Netherlands. Proceedings book. P. 52-4.
72. KREUZBERG-MUKHINA E.A., KREUZBERG A. V.-A., MILNER-GULLAND, E.J., BYKOVA, E.A.: Biodiversity assessment and redlisting process at the national and regional levels in Central Asia. – On the Harmonization of National Red Lists in Europe. 27-28 November 2002. Leiden, The Netherlands. Proceedings book. P. 54-57.
73. KREUZBERG A.V.-A.: Critical review of modern systems of biodiversity extinction risk categories and the problems of their adaptation. - On the Harmonization of National Red Lists in Europe. 27-28 November 2002. Leiden, The Netherlands. Proceedings book. P. 57- 59.
74. KREUZBERG-MUKHINA E.A., KREUZBERG, A.V.-A., BYKOVA E.A.: Assesment of the risk of extinction of biodiversity in Central Asia - «Selevinia», Zoological Journal of Kazakhstan, 2002. N 1-4. P. 303-306. – Rus.
75. KREUZBERG A.V.-A.: Introduction // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 6-35. - Uzbek, Rus., Engl.
76. KREUZBERG A.V.-A.: Greenheaded Annelid Worm - *Allolobophora chlorocephala* PEREL, 1977 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 36-37. - Uzbek, Rus., Engl.
77. KREUZBERG A.V.-A.: Shadowthrive Annelid Worm - *Allolobophora umbrophila* PEREL, 1977 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 36-37. - Uzbek, Rus., Engl.
78. KREUZBERG A.V.-A.: Medicinal Leech *Hirudo medicinalis* LINNAEUS, 1758 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 36-37. - Uzbek, Rus., Engl.
79. KREUZBERG A.V.-A.: Kirichenko’s Club-tailed Dragonfly - *Anormogomphus kiritschenkoi* BARTENEV, 1913 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 52-53. – Uzbek, Rus., Engl.
80. KREUZBERG A.V.-A.: Predatory Bush Cricket - *Saga pedo* (PALLAS, 1771) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 52-53. - Uzbek, Rus., Engl.
81. KREUZBERG A.V.-A.: Bermuda Grass Carmine Scale - *Porphyrophora cynodontis* (ARCHANGELSKAJA, 1935) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 52-53. - Uzbek, Rus., Engl.
82. KREUZBERG A.V.-A.: Sophora Grass Carmine Scale - *Porphyrophora sophorae* (ARCHANGELSKAJA, 1935) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 54-55. - Uzbek, Rus., Engl.
83. KREUZBERG, A.V.-A., LEGEZIN O.G.: Galatea Tiger Beetle - *Cicindela galatea* THIEME, 1881 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 56-57. - Uzbek, Rus., Engl.
84. KREUZBERG A.V.-A.: Sogd Ground Beetle - *Carabus sogdianus* SEMENOV, 1898 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 58-59. - Uzbek, Rus., Engl.
85. KREUZBERG, A.V.-A., LEGEZIN O.G.: Tugay Buprestid - *Eurythya oxiata* SEMENOV, 1895 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 60-61. - Uzbek, Rus., Engl.
86. KREUZBERG A.V.-A.: Fergana Smoky Moth - *Zygaena ferganae* SHELJUZHKO, 1941 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 62-63. - Uzbek, Rus., Engl.
87. KREUZBERG A.V.-A.: Alexanor Swallowtail - *Papilio alexanor* ESPER, 1793 ssp. voldemar Kreuzberg, 1989; ssp. hazarajatica Wyatt, 1961 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 62-63. - Uzbek, Rus., Engl.
88. KREUZBERG, A.V.-A., LEGEZIN O.G.: Desert White - *Pontia glauconome* KLUG, 1829 ssp. *iranica* (BIENERT, 1870) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 64-65. - Uzbek, Rus., Engl.
89. KREUZBERG, A.V.-A., LEGEZIN O.G.: Tomiris White - *Euchloe tomiris* (CHRISTOPH, 1884) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 64-65. - Uzbek, Rus., Engl.
90. KREUZBERG A.V.-A.: Flaming Orange Tip - *Zegris pyrothoe* (EVERSMANN, 1832) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 64-65. - Uzbek, Rus., Engl.
91. KREUZBERG A.V.-A.: *Acraea* - Checker Spot - *Melitaea acraeina* STAUDINGER, 1886 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 66-67. - Uzbek, Rus., Engl.
92. KREUZBERG, A.V.-A., NIKIFOROV S.A.: Hoffmann’s Satyr - *Karanasa hoffmanni* (CHRISTOPH, 1893) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, “Chinor ENK”, 2003. P. 66-67. - Uzbek, Rus., Engl.
93. KREUZBERG, A.V.-A., NIKIFOROV S.A.: Eversmann’s Hairstreak - *Tomares callimachus* (EVERSMANN, 1848) // Red Book of Repu-

- blic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2003. P. 66-67. - Uzbek, Rus., Engl.
94. KREUZBERG, A.V.-A., NIKIFOROV S.A.: Large Cooper - *Lycaena dispar* HAWORTH, 1803 ssp. *rutila* WERNEBURG, 1864 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2003. P. 68-69. - Uzbek, Rus., Engl.
 95. KREUZBERG, A.V.-A., NIKIFOROV S.A.: Aeol Cooper - *Lycaena aeolus* WHITE, 1961 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2003. P. 68-69. - Uzbek, Rus., Engl.
 96. KREUZBERG, A.V.-A., LEGEZIN O.G.: Tugay Blue - *Glaucopsyche charibdis* (STAUDINGER, 1886) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2003. P. 68-69. - Uzbek, Rus., Engl.
 97. KREUZBERG A.V.-A.: Turanga Lappet Moth - *Streblote fainae* (GERASIMOV, 1931) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2003. P. 70-71. - Uzbek, Rus., Engl.
 98. KREUZBERG, A.V.-A., LEGEZIN O.G.: Turanga Sphinx - *Laothoe philerema* (DJAKONOV, 1923) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2003. P. 70-71. - Uzbek, Rus., Engl.
 99. KREUZBERG A.V.-A.: Ghissar Sphinx - *Acosmeryx naga* (MOORE, 1857) ssp. *hissarica* STSHETKIN, 1956 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2003. P. 70-71. - Uzbek, Rus., Engl.
 100. KREUZBERG A.V.-A.: Kuldja Sphinx - *Sphingonaepiopsis kuldjaensis* (GRAESER, 1892) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2003. P. 72-73. - Uzbek, Rus., Engl.
 101. KREUZBERG A.V.-A., LEGEZIN O.G.: Ashen Sphinx - *Dolbinopsis grisea* (HAMPSON, 1892) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2003. P. 72-73. - Uzbek, Rus., Engl.
 102. KREUZBERG A.V.-A.: Willowherb Hawk-moth - *Proserpinus proserpina* (Pallas, 1772) ssp. *japetus* GROUM-GRSHIMAILO, 1890 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2003. P. 72-73. - Uzbek, Rus., Engl.
 103. KREUZBERG A.V.-A.: Tugay Prominent Moth - *Paraglyphisia oxiana* DJAKONOV, 1927 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2003. P. 74-75. - Uzbek, Rus., Engl.
 104. KREUZBERG A.V.-A.: Turanga Underwing Moth - *Catocala optima* STAUDINGER, 1888 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2003. P. 74-75. - Uzbek, Rus., Engl.
 105. KREUZBERG A.V.-A.: Timur Underwing Moth - *Catocala timur* A. BANG-HAAS, 1907 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2003. P. 74-75. - Uzbek, Rus., Engl.
 106. KREUZBERG A.V.-A.: Tugay Underwing Moth - *Catocala remissa* STAUDINGER, 1891 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2003. P. 76-77. - Uzbek, Rus., Engl.
 107. KREUZBERG A.V.-A.: Annex // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2003. P. 205-213. - Uzbek, Rus., Engl.
 108. AZIMOV D., KREUZBERG A., LANOVENKO E., FILATOV A., MIRABDULLAEV I.: Conservation of Biological diversity: problems and opinions // Ecol. Vestnik Uzbek. 2003, 1. P. 5-14. – Rus.
 109. KREUZBERG, E., KREUZBERG, A., BYKOVA, E., ESIPOV A.: To the problem of interstate transboundary protection of biodiversity in Central Asia. - Ist Regional Session for Europe, Chisinau, Moldova, 23-25 April 2003. Background Documents. Workshop on the Development of Protected Areas System and Pan-European Ecological Network in the EECCA: Issues and Challenges. Chisinau, 2003. P.14-15. – Rus.
 110. KREUZBERG A. V.-A., AN E.S.: Asian locust in Aral Sea region // Abstracts of II International Conference "Science and Technology in XXI Century". Tashkent, 18-22 November, 2003. Tashkent, 2003. P.65-67. – Rus., Engl.
 111. KREUZBERG, E., GORELKIN N., KREUZBERG, A., TALSkih V. BYKOVA, APARIN V., MIRABDULLAEV I., TORYANNIKOVA R.: The promise for Freshwater Biodiversity Conservation in Central Asia: Focus on the Aral Sea Basin // The Conservation and Sustainable Use of Freshwater Resources in West Asia, Central Asia and North Africa. The 3rd IUCN World Conservation Congress, Bangkok, Thailand, November 17-25, 2004. IUCN Regional Office for West/ Central IUCN and North Africa (WESCAN). IUCN-WESCAN Publication. Bangkok, 2004. P.32-47. – Engl.
 112. AZIMOV D., KREUZBERG A.: Necessarily of enforcement of works in the area of cadastre information on the fauna of Uzbekistan // Ecol. Vestnik Uzbek. , 1 (52), 2005. P. 48-50. – Rus.
 113. KREUZBERG-MUKHINA E., KREUZBERG A., BYKOVA E.: The problems of Protected areas of Uzbekistan and the ways of their solution // Environmental Safety and Citizen Initiative. 4, "FAN" Tashkent, 2004, P. 4-28.
 114. KREUZBERG-MUKHINA E.A., BYKOVA E.A., KREUZBERG A. V.-A.: Effectiveness of territorial protection of the biodiversity in Uzbekistan // Status and perspectives of the Protected Areas network in Central Asia. Tashkent, "Chinor ENK", 2004. P. 10-25. – Rus., Engl.
 115. KREUZBERG A.V.-A.: Review of status and functions of the main entomological complexes in Hissar strict Nature Reserve // Status and perspectives of the Protected Areas network in Central Asia. Tashkent, "Chinor ENK", 2004. P. 259-273. – Rus., Engl.
 116. DAMINOVA D.B., KREUZBERG A. V.-A.: Entomofauna of planned Nuratau-Kysylkum Biosphere Reserve // Status and perspectives of the Protected Areas network in Central Asia. Tashkent, "Chinor ENK", 2004. P. 273-280. – Rus., Engl.
 117. KREUZBERG E., GORELKIN N., KREUZBERG A., TALSkih V. BYKOVA, APARIN V., ESIPOV A., RUSTAMOV E.: Perspectives of Freshwater Biodiversity conservation in Central Asia // Problems of Desert Development, 4, Ashhabad, 2004. P. 32-41. – Rus.
 118. MALON D., KREUZBERG-MUKHINA E, BYKOVA L, KREUZBERG A.: The Mountains of Central Asia // Hotspots revisited. Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. [Conservation Int., Sierra Madre, University of Virginia], CEMEX, 2004. P.297-307. – Engl.
 119. GORELKIN N., KREUZBERG A. V.-A., KURBANBAEV YE.: Assessment of water ecosystems in Uzbekistan // Conserving Ecosystems of Inner Water-bodies in Central Asia and the South Caucasus (Implementing the UN Millennium Development Goals in Central Asia and the Southern Caucasus: - Goal 7: Ensure Environmental Stability"), CAREC – GWP CACENA, Almaty – Tashkent, 2006. – Engl., Rus.
 120. KREUZBERG A.V.-A.: Introduction // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 6-36. - Uzbek, Rus., Engl.
 121. KREUZBERG A.V.-A.: Greenheaded Annelid Worm - *Allolobophora chlorocephala* PEREL, 1977 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 38-39 - Uzbek, Rus., Engl.
 122. KREUZBERG A.V.-A.: Shadowthrive Annelid Worm - *Allolobophora umbrophila* PEREL, 1977 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006 P. 36-39. - Uzbek, Rus., Engl.
 123. KREUZBERG A.V.-A.: Medicinal Leech *Hirudo medicinalis* LINNAEUS, 1758 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 38-39. - Uzbek, Rus., Engl.
 124. KREUZBERG A.V.-A.: Kirichenko's Club-tailed Dragonfly - *Anormogomphus kiritshenkoi* BARTENEV, 1913 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 54-55. - Uzbek, Rus., Engl.

125. KREUZBERG A.V.-A.: Predatory Bush Cricket - *Saga pedo* (PALLAS, 1771) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 54-55. - Uzbek, Rus., Engl.
126. KREUZBERG A.V.-A.: Bermuda Grass Carmine Scale - *Porphyrophora cynodontis* (ARCHANGELSKAJA, 1935) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 54-55. - Uzbek, Rus., Engl.
127. KREUZBERG A.V.-A.: Sophora Grass Carmine Scale - *Porphyrophora sophorae* (ARCHANGELSKAJA, 1935) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 56-57. - Uzbek, Rus., Engl.
128. KREUZBERG A.V.-A., LEGEZIN O.G.: Galatea Tiger Beetle - *Cicindela galatea* THIEME, 1881 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 58-59. - Uzbek, Rus., Engl.
129. KREUZBERG A.V.-A.: Sogd Ground Beetle - *Carabus sogdianus* SEMENOV, 1898 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 60-61. - Uzbek, Rus., Engl.
130. KREUZBERG A.V.-A., LEGEZIN O.G.: Tugay Buprestid - *Eurythyrea oxiana* SEMENOV, 1895 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 62-63. - Uzbek, Rus., Engl.
131. KREUZBERG A.V.-A.: Fergana Smoky Moth - *Zygaena ferganae* SHELJUZHKO, 1941 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 64-65. - Uzbek, Rus., Engl.
132. KREUZBERG A.V.-A.: Alexanor Swallowtail - *Papilio alexanor* ESPER, 1793 ssp. *voldemar* KREUZBERG, 1989; ssp. *hazarajatica* WYATT, 1961 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 64-65. - Uzbek, Rus., Engl.
133. KREUZBERG A.V.-A., LEGEZIN O.G.: Desert White - *Pontia glauconome* KLUG, 1829 ssp. *iranica* (BIENERT, 1870) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 66-67. - Uzbek, Rus., Engl.
134. KREUZBERG A.V.-A., LEGEZIN O.G.: Tomiris White - *Euchloe tomiris* (CHRISTOPH, 1884) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 66-67. - Uzbek, Rus., Engl.
135. KREUZBERG A.V.-A.: Flaming Orange Tip - *Zegris pyrothoe* (EVERSMANN, 1832) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 66-67. - Uzbek, Rus., Engl.
136. KREUZBERG A.V.-A.: *Acraea* - Checker Spot - *Melitaea acraeina* STAUDINGER, 1886 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 68-69. - Uzbek, Rus., Engl.
137. KREUZBERG A.V.-A., NIKIFOROV S.A.: Hoffmann's Satyr - *Karanasa hoffmanni* (CHRISTOPH, 1893) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 68-69. - Uzbek, Rus., Engl.
138. KREUZBERG A.V.-A., NIKIFOROV S.A.: Eversmann's Hairstreak - *Tomares callimachus* (EVERSMANN, 1848) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 68-69. - Uzbek, Rus., Engl.
139. KREUZBERG A.V.-A., NIKIFOROV S.A.: Large Cooper - *Lycaena dispar* HAWORTH, 1803 ssp. *rutila* WERNEBURG, 1864 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 70-71. - Uzbek, Rus., Engl.
140. KREUZBERG A.V.-A., NIKIFOROV S.A.: Aeol Cooper - *Lycaena aeolus* WHITE, 1961 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 70-71. - Uzbek, Rus., Engl.
141. KREUZBERG A.V.-A., LEGEZIN O.G.: Tugay Blue - *Glaucopteryx charibdis* (STAUDINGER, 1886) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 70-71. - Uzbek, Rus., Engl.
142. KREUZBERG A.V.-A.: Turanga Lappet Moth - *Streblote fainae* (GERASIMOV, 1931) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 72-73. - Uzbek, Rus., Engl.
143. KREUZBERG A.V.-A., LEGEZIN O.G.: Turanga Sphinx - *Laothoe philerema* (DJAKONOV, 1923) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 72-73. - Uzbek, Rus., Engl.
144. KREUZBERG A.V.-A.: Ghissar Sphinx - *Acosmeryx naga* (MOORE, 1857) ssp. *hissarica* STSHETKIN, 1956 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 72-73. - Uzbek, Rus., Engl.
145. KREUZBERG A.V.-A.: Kuldja Sphinx - *Sphingonaepiopsis kuldjaensis* (GRAESER, 1892) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 74-75. - Uzbek, Rus., Engl.
146. KREUZBERG A.V.-A., LEGEZIN O.G.: Ashen Sphinx - *Dolbinopsis grisea* (HAMPSON, 1892) // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 74-75. - Uzbek, Rus., Engl.
147. KREUZBERG A.V.-A.: Willowherb Hawk-moth - *Proserpinus proserpina* (PALLAS, 1772) ssp. *japetus* GROOM-GRSHIMAILO, 1890 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 74-75. - Uzbek, Rus., Engl.
148. KREUZBERG A.V.-A.: Tugay Prominent Moth - *Paraglyphisia oxiana* DJAKONOV, 1927 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 76-77. - Uzbek, Rus., Engl.
149. KREUZBERG A.V.-A.: Turanga Underwing Moth - *Catocala optima* STAUDINGER, 1888 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 76-77. - Uzbek, Rus., Engl.
150. KREUZBERG A.V.-A.: Timur Underwing Moth - *Catocala timur* A. BANG-HAAS, 1907 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 76-77. - Uzbek, Rus., Engl.
151. KREUZBERG A.V.-A.: Tugay Underwing Moth - *Catocala remissa* STAUDINGER, 1891 // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 78-79. - Uzbek, Rus., Engl.
152. KREUZBERG A.V.-A.: Annex // Red Book of Republic of Uzbekistan Vol. 2. Animals, Tashkent, "Chinor ENK", 2006. P. 207-215. - Uzbek, Rus., Engl.
153. KREUZBERG-MUKHINA E., KREUZBERG A.: Hidden wealth of drylands in Uzbekistan. The Nature of Drylands: Diverse Ecosystems, Diverse Solutions. Nairobi, KE : IUCN, Eastern and Southern Africa Regional Office, 2008. 40p. : ill. ISBN 978-2-8317-1111-9.

CD publications:

1. SHERNAZAROV E.SH., KREUZBERG A. V.-A.: Introduction to the Red Data Book of the Republic of Uzbekistan. Animal world. Westminster International University in Tashkent & Institute of Zoology, UAS. Multimedia CD. Tashkent, 2004. – Uzb.

Web publications:

1. KREUZBERG A. V.-A. et al.: Convention on biological Diversity. Third National Report. Uzbekistan. Tashkent, 2006, 246 pp. <http://www.cbd.int/reports/search/>
2. KREUZBERG A. V.-A. et al. Uzbek Clearing House Mechanism of the Convention on Biological Diversity. <http://cbd.uz/english/>

Translations:

1. IUCN Red List Categories and Criteria. Version 3.1. Russian edition. Translated by Kreuzberg, A.V.-A. 2002. Tashkent, «Chinor ENK» - ii + 41 + v c. – Rus.



Fig. 1-16: ALEXANDER VOLDEMAROVICH KREUZBERG (1956-2012)

Fig. 1: In the „Königliches Museum; Ontario, 2011.

Fig. 2: In the Butterfly House of Niagara, September 2011.

Fig. 3: Pakistan, NW-Territory, bridge over the Bargot River, summer 2000.

Fig. 4: Pakistan, desert in Baluchistan; KREUZBERG with a lizard (Agama) in his hands.

Fig. 5: Pakistan, Kwetta, April 1997; KREUZBERG with a traditional dressed Pakistanian.

Fig. 6: Pakistan, Bargot Valley with Mountain Guides, August 2000.



Fig. 7: Pakistan, Rawalpindi, near Islamabad, August 2000.

Fig. 8-12: Pakistan, NW Territory, in the Valley of Rakapushi Mountain at the Minapin Glacier, Summer 2000.



Fig. 13: Pakistan, Beluchistan, Nag Valley, April 1997.

Fig. 14, 15: Kasachstan, at the riverside of Il, May 2006.

Fig. 16: Usbekistan, Suchandarisc Oblast Hissar Mountain-Expedition with Czech colleagues, July 2004.