A black and white photograph of a dense forest. The scene is filled with tall, slender trees and a thick undergrowth of leaves and branches. In the lower center, a person is visible, standing near a large tree trunk and holding a long, thin object, possibly a tool or a staff. The lighting is somewhat dim, creating a sense of depth and texture within the woods.

**Пленарное
заседание**

**Plenary
Session**

**Пленарное
заседание**

**Plenary
Session**

Кедровое хозяйство России

*Веселин Б.В.
Рослесхоз*

Кедровые леса произрастают на площади 39,8 млн. гектаров. Они играют исключительную водоохранную и почвозащитную роль и представляют особенный природный комплекс страны где сосредоточены ценнейшая древесина, орехи, лекарственно-техническое сырье, пушнина. Их ареал достаточно широк и затрагивает территории 17 субъектов Федерации, однако подавляющая часть кедровых лесов (90%) сосредоточена на территории Красноярского и Приморского краев, Республики Тува, Тюменской, Иркутской и Томской областей.

Проблема кедра своим появлением обязана общественному движению в защиту его как плодового дерева, на протяжении всей своей жизни дающего высокие урожаи богатыми белками ореха этой традиционно постоянной пищевой прибавки к столу местного потребителя.

На протяжении всей истории освоения лесов Сибири и Дальнего Востока кедр рассматривался, как база орехового и пушного промысла. Это продолжалось вплоть до начала 30-х годов когда было признано, что заготовка одного лишь ореха экономически себя не оправдывает в связи с трудностями в организации промысловых работ. Исходя из этого Совнарком СССР постановлением от 14 декабря 1931 года “О мероприятиях по развитию кедрово-орехового хозяйства” поручил заинтересованным ведомствам производить в кедровниках не только сбор орехов, но и заготовку древесины в перестойных кедровых насаждениях, а также их подсочку.

В начале 1932 года создается Всесоюзный трест кедровой промышленности “Союзкедр”, которому поручается организация крупных кедрово-промышленных хозяйств, обеспечивающих заготовку орехов, пушнины, ягод, лекарственно-технического сырья и древесины, а также проведение необходимых научных исследований. Было предусмотрено организовать восемь специализированных хозяйств на кедр, однако реально организовано было только одно хозяйство (близ Горно-Алтайска), и то, взяв одностороннее направление на сезонные виды промыслов, прекратило свое существование уже в 1933 году. Таким образом, первая попытка организовать планомерное комплексное использование кедровников, окончилась неудачей.

В 30-ые годы в Сибири и на Дальнем Востоке начинает усиленно развиваться лесная промышленность и кедровники все чаще вовлекаются в

рубку, а исторически сложившиеся в них ореховый и другие промыслы отходят на второй план. Последовавшее в 1948-1952 гг. массовое закрепление лесосырьевой базы лесозаготовительными предприятиями оказалось роковым для кедровников — все наиболее высокопродуктивные и доступные из них были вовлечены в рубку.

Организация орехопромысловых зон, начатая в 1953 году, уже не могла спасти от вырубки многие массивы лучших кедровников, попавших в зону интенсивных лесозаготовок, поскольку в состав орехопромысловых зон включались, как правило, труднодоступные и низкопроизводительные кедровники, не вошедшие в сырьевые базы лесной промышленности.

За период с 1930 по 1989 год рубкой было пройдено более 1,5 млн. га кедровых насаждений. Наиболее сильно пострадали от рубки кедровники Дальнего Востока. В Приморском крае, например, площадь кедра сократилась на 20%, а в Хабаровском крае — вдвое.

Важным этапом в сохранении кедровых лесов стало принятие в 1978 году правительственного постановления “Об улучшении комплексного использования и охраны кедровых лесов”. Его реализация позволила принять новые “Правила рубок главного пользования в лесах Сибири и Дальнего Востока”, предусматривавшие проведение в кедровых лесах в основном выборочных и постепенных рубок, и установить дифференцированные по группам лесов и категориям защитности возрасты рубки кедра, повышенные по сравнению с ранее действовавшими на 40-60 лет и наиболее отвечающие биологии этой древесной породы.

Пики интереса к кедровой проблеме, как об этом свидетельствует история, всегда совпадали с годами высоких урожаев на орех при неурожае в сельскохозяйственном производстве; при отсутствии урожая в кедровниках, они часто обречались на полное забвение.

Лесоводы в кедровом лесу занимают положение между молотом и наковальней. Молотом в данном случае является общественное мнение в защиту кедровников как базы пищевого, лекарственного сырья и охотпромыслов, а наковальней — предприятия лесной промышленности с их неумными претензиями на увеличение объемов заготовки древесины “для нужд народного хозяйства”. Для сторонников прижизненного использования кедров-

Stone Pine Forests of Russia

*B.V. Veselin
Federal Forest Service of Russia*

Stone pine forests grow in an area of 39.8 million hectares. They play an important role in water and soil protection and represent a complex part of nature where valuable timber, nuts, medicinal raw materials, and furs are concentrated.

Their range is wide and affects the territories of 17 Federation subjects, however, most stone pine forests (90%) are located in the territory of Krasnoyarski and Primorski territories, Tuva republic, Tyumenskaya, Irkutskaya, and Tomskaya regions. There is public movement to protect stone pine as a seed bearing tree. It produces high yields of nuts, rich in protein that serve as a traditional food.

Throughout the entire history of Siberian and Far Eastern forest management, stone pine stands were considered a source of seed and fur bearing animals. This view was maintained until the early 1930s when it was recognized that seed harvesting only was not economically profitable for the trade works organization. Therefore, the USSR Council of People's Commissars (Sovnarcom) by its decision "On Measures Related to Stone Pine' Seed Harvesting Management" dated December 14, 1931, assigned the involved departments to expand seed harvesting to include logging in overmature stone pine stands and sap tapping.

In early 1932, an all-union trust of stone pine industry "Souyzkedr" was established. It was assigned the responsibility to develop large industrial stone pine forests for harvesting seeds, furs, berries, medicinal raw materials, and timber and to conduct necessary research work. It was envisioned that it would organize eight stone pine specialized forests, but actually only one forest (near Gorno-Altai) was established with emphasis on seasonal types of trades, and it ceased to exist by 1933. Thus the first attempt to develop systematic integrated stone pine forest use proved unsuccessful.

In the 1930s, the forest industry in Siberia and the Far East began to develop. Stone pine forests were increasingly logged and seed harvesting with other trades became secondary. Further, the practice of allocating forest stands to logging enterprises from 1948 through 1952 turned to be fatal for stone pine forests—all most productive and accessible forests were seriously affected by logging.

The organization of seed harvest zones, begun in 1953, failed to save the best stone pine forests, which were included in the zone of intensive logging. This happened because seed harvest areas were, as a rule,

difficult to access and were located in Korean pine forests of low productivity that did not constitute part of the timber resource base for the forest industry.

In the period from 1930 to 1989, logging affected more than 1.5 million hectares of stone pine stands. Most stone pine forests of the Far East were destroyed by logging. In Primorski Territory, for example, stone pine stands decreased in area by 20% and in Khabarovski Territory—by half.

A critical stage in stone pine forest conservation effort was the adoption in 1978 with the government decree called "On Improvements in Integrated Use and Protection of Stone Pine Forests". Its implementation helped to introduce new rules of timber logging in the forests of Siberia and the Far East, providing for mainly selective and gradual logging and establishment of ages of stone pine cuttings differentiated according to forest groups and protection categories. These ages were increased by 40 to 60 years compared with earlier practices, and for the most part met the biological requirements for this timber species.

As history testifies, peaks of interest in the stone pine issue have always coincided with high seed yields (harvests of agricultural produce being low), while the absence of abundant seed yields often brought on the problem's complete disregard. Foresters in stone pine forests are in the position between a hammer and anvil. The hammer in this case is the public demand for stone pine forest protection as the basis for food, medicinal raw materials, and hunting. The anvil is forest industry enterprises with their constant claims to increase volumes of logging "for the needs of the national economy".

For the supporters of lifetime use of stone pine, the longer a stone pine forest is kept as standing timber, the more people over time (desirably constantly) can gather seeds, berries, and mushrooms; and collect medicinal and technical raw materials for storage; and obtain furs, coniferous forest game birds, and meat of wild animals. From the timber users' viewpoint, it is criminal to leave timber stands unharvested if they exceed the age of technical maturity due to their subsequent deterioration from pests and diseases. The debate is ongoing with the balance fluctuating from one party to the other.

In the 1930s, the obvious balance was on the side of the forest industry, and the most accessible stone pine forests fell under the ax, leaving no descendants in the form of cultures. The pressure of supporters for

ников чем дольше он сохраняется на корню, тем большее число людей и более длительный промежуток времени (желательно постоянно) могут готовить в нем орехи, ягоды, грибы, собирать и сдавать на заготовительные пункты лекарственное и техническое сырье, добывать пушнину, боровую дичь, мясо диких животных. С точки зрения лесозаготовителей преступно оставлять на корню древо-стои старше возраста технической спелости, ибо они обрекаются на разрушение в результате развития болезней и вредителей леса. Борьба мнений идет постоянно, и чаша весов колеблется то в одну, то в другую сторону.

В 30-е годы явный перевес был на стороне лесной промышленности и лучшие из доступных кедровников ушли “под топор”, не оставив после себя потомства в виде культур. Давление сторонников прижизненного использования кедровников стало нарастать в 50-е годы и закончилось их полной победой в 1989 году, когда было принято известное постановление Верховного Совета России о запрете рубки кедров в порядке главного пользования. Это решение, однако, нельзя считать точкой в споре конфликтующих сторон. Это скорее многоточие.

С принятием такого решения требовалось коренным образом пересмотреть подходы к ведению лесного хозяйства в кедровых лесах. В результате обобщения научного и практического опыта в этой области в 1990 году были разработаны и утверждены “Руководство по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах Сибири” и “Руководство по организации и ведению хозяйства в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока”. Принципиально новым в организации ведения хозяйства в кедровых лесах стало их разделение на типы комплексного пользования на основании экологической, ресурсной и селекционной оценки насаждений.

Внедрение “Руководств” по ведению хозяйства в кедровых лесах осуществлялось прежде всего через лесоустройство, которым к настоящему времени проведена селекционная и комплексная оценка кедровых насаждений в Иркутской, Читинской, Томской, Новосибирской, Свердловской, Кемеровской, Омской областях, республиках Горный Алтай, Бурятия, Красноярском и Приморском краях на площади более 11 млн. гектаров.

Практика показала, что “Руководства” в целом правильно ориентируют лесное хозяйство на дифференцированное и в тоже время комплексное использование ресурсов кедровой тайги. Однако, установление типа комплексного использования и соответственно системы лесохозяйственных мероприятий по выделам, не позволяет сформировать комплексы как целостные объекты, а проек-

тируемые мероприятия по типам пользования в лесоучетной документации не всегда находят должное отражение.

Запрет рубок главного пользования в насаждениях кедров затруднил работу многих предприятий, использующих кедровую древесину, и в первую очередь, карандашных фабрик. Органами лесного хозяйства все эти годы обеспечивался отвод лесосек под рубки ухода в насаждениях кедров, а также по рубкам главного пользования в других насаждениях с участием кедров в составе до 3-х единиц, в объеме вдвое превышающем потребности карандашного производства (900 тыс. куб. м). Лесозаготовители эти объемы в первые два года осваивали неудовлетворительно, и только поднятие закупочных цен на карандашное сырье позволило решить эту проблему.

В 1989 году Госкомлесом СССР утверждена по согласованию с правительственными органами научно-техническая программа “Кедр”, которой предусматривалось обеспечить переход от преимущественно лесозаготовительного подхода в использовании ресурсов кедровой тайги к комплексному их использованию. В программе выделялось два этапа: до 1995 года — теоретическая и практическая отработка дифференцированной системы ведения хозяйства в кедровниках, включающей в себя практическое исполнение комплекса хозяйственных мероприятий по восстановлению нарушенных рубкой насаждений кедров и повышению их ресурсного потенциала, 2000 год — создание научной и экспериментальной базы ведения хозяйства в кедровых лесах на генетико-селекционной основе за счет реализации научных и практических работ по комплексному использованию и воспроизводству их ресурсов.

В Российской Федерации реализация научно-технической программы осуществлялась в соответствии с приказом МЛХ РСФСР от 13.09.89 г. №102 “О научно-технической программе по улучшению ведения хозяйства в кедровых лесах”. Этот приказ обязывал территориальные органы лесного хозяйства упорядочить пользование древесиной кедров и обеспечить организацию комплексных предприятий на кедр в Томской области (Виссарионов Бор), Горном Алтае (Горно-Алтайский опытный лесокомбинат), в Бурятии (Бичурский мехлесхоз), в Туве (Кеа-Хемский, Тоджинский и Тес-Хемский лесхозы), в Красноярском (Ермаковский лесхоз) и в Приморском (Арсеньевский лесхоз) краях.

В последние годы, несмотря на принимаемые меры, произошел и продолжается спад объемов работ в кедровом хозяйстве из-за отсутствия лесокультурного фонда в доступных для производства лесопосадочных работ местах и из-за общего

the lifetime use of stone pine forests began to grow in the 1950s, and ended with their complete victory in 1989, when the USSR Supreme Soviet adopted a decree of prohibiting major logging of stone pine.

This decision, however, cannot be considered as an end in the argument of conflicting parties.

After the adoption of above mentioned decree, there was a need to radically reconsider the approaches to the forest management in stone pine forests.

As a result of research and practical experience in this field in 1990, regulations on forest management in stone pine forests of Siberia, and on forest management in Korean pine-broadleaved forests of the Far East were elaborated. Principally new in forest management of stone pine forests was their management per types of integrated use based on environmental, resource, and stand selection estimates.

The implementation of the forest management regulations in stone pine forests was arranged through forest inventory work already carried out as to the integrated use and selection estimates of stone pine stands in Irkutskaya, Chitinskaya, Tomskaya, Novosibirskaya, Sverdlovskaya, Kemerovskaya, Omskaya regions, Gorny Altai, Buryatia republics, Krasnoyarski and Primorski territories with an area covering more than 11 million hectares.

Practice proved that the regulations, in general, provide correct estimates on both single and integrated use of stone pine forest resources. However, the type of integrated use and, accordingly, the system of forestry practices on forest inventory units do not permit formation of complexes as integral objects, and projected measures on the use types in forest inventory documentation are not always sufficiently reflected.

The prohibition of major logging in stone pine stands hindered the work of many enterprises that used stone pine timber, primarily pencil manufacturing factories. Allotment of logging areas had arranged for maintenance cutting in stone pine stands, as well as major cutting in other stands, having 3 units of the stone pine in the volume twice exceeding requirements for pencil production (900 thousand cubic meters). During the first two years, loggers failed to meet the planned volumes. However, an increase in purchase price for pencil timber helped to resolve the problem.

In 1989, the State Forestry Committee (Goscomles) sanctioned a government, scientific-technical program for stone pine named "Kedr", which provided transition from a prevailing forest exploitation approach with reference to stone pine to its integrated use. The program singled out two stages: prior to 1995, theoretical elaboration and practical implementation of a single system of forest management in stone pine forests,

which provided for practical implementation of integrated forestry measures to regenerate stone pine stands that had been disturbed by logging and increase their resource potential. By the year 2000, a scientific basis would be established for the management of stone pine forests based on scientific and practical achievements in genetic selection on their integrated use and reproduction.

In the Russian Federation, a scientific technical program was implemented in accordance with the decree of the Russian Federation Ministry of Forestry dated September 13, 1989, №102 "On Scientific-Technical Program to Improve Forest Management in Stone Pine Forests". This decree obliged territorial forestry units to regulate stone pine timber use and secure the establishment of enterprises aimed at stone pine integrated use in Tomskaya region (Vissarionov Bor), Gorny Altai (Gorno-Altayski experimental forestry combine), Buryatiya (Bichurski mechanized forestry enterprise), Tuva (Kea-Khemski, Todginski and Tes-Khemski forestry enterprises), Krasnoyarski (Ermakovski forestry enterprise) and Primorski (Arsenievski forestry enterprise) territories.

In recent years, despite the measures adopted, forest management work in stone pine stands has been suspended due to insufficiency of forest cultures for planting and because of a general decrease in forestry budgets; there has been a decrease of work in plantations; rejuvenation and sanitation thinning of coppices, medium-age, maturing and mature stands; and increasing harvest volumes of merchantable seeds, medicinal raw materials, berries and mushrooms. In 1986, 5.2 thousand tons of seeds, 2.7 thousand tons of medicinal and technical raw materials, and 2.4 thousand tons of berries were harvested, as compared to 1993 when harvests were 2, 13, and 10% respectively of what they were in 1986. In 1994, the forestry enterprises of "Stone Pine Regions" procured a total of 360 tons of stone pine seeds; in 1995, 297 tons were procured. There is a pronounced need for procurement and sales of stone pine forest products that could significantly raise the efficiency of forest management units and in the long run positively influence social and economic situation in Siberian regions.

With the prohibition of major harvests, stone pine forests continue to age; accumulation of overmature timber leads to formation of centers for pests and diseases. During dry periods, they become sources of increased fire hazard. The fires of 1989 in Tomskaya region, when over 300 thousand hectares of mainly overmature stone pine stands were destroyed, confirm that.

In 1995, the Institute "Rosgiproles" with the participation of the territorial Russian Federal Forest Service offices and the Far East Forestry Research Institute

сокращения объемов бюджетного финансирования лесного хозяйства, снизились объемы работ по закладке лесных культур, омолаживающих и оздоровительных рубок ухода в молодняках, средневозрастных, приспевающих и спелых насаждениях, объемы заготовки товарного ореха, лекарственного сырья, ягод и грибов. Если в 1986 году было заготовлено: ореха — 5,2 тыс. тонн, лектехсырья — 2,7 тыс. тонн, ягод — 2,4 тыс. тонн, то в 1993 году объем их заготовки к 1986 году составил соответственно только 2 %, 13 % и 10%, в 1994 году лесхозами “кедровых” регионов заготовлено всего 360 тонн кедрового ореха, в 1995 году — 297 тонн, а ведь именно сегодня своевременная заготовка и реализация продукции кедровых лесов могла бы существенно повысить отдачу лесного хозяйства, могла бы, в конечном итоге, положительно повлиять на социально-экономическое положение сибирских регионов.

С запретом на рубки главного пользования в кедровых лесах идет их старение, сопровождающееся накоплением перестойной древесины, что способствует развитию очагов вредителей и болезней, а в засушливые годы может стать источником повышенной пожарной опасности. Примером тому — пожары 1989 года в Томской области, когда огнем было уничтожено более 300 тыс. га, в основном, перестойных кедровников.

В 1995 году институтом “Росгипролес” при участии территориальных управлений лесами и ДальНИИЛХ была разработана и одобрена Правительством федеральная целевая программа “Леса России”, в которой, наряду с другими проблемами рассмотрена и проблема кедров. Задачи программы рассчитаны на период до 2000 года.

Восстановление кедровых лесов в районах их оптимального произрастания будет осуществляться по следующим направлениям:

- создание лесных культур кедров на качественно более высоком уровне, с увеличением доли селекционного посадочного материала. Непременное условие: обеспечение уходами на весь период создания — от посадки, до перевода в состав хозяйственно ценных молодняков;
- интенсификация ухода за молодняками смешанного состава, при наличии жизнеспособного подростка и молодняка кедров от 800 и более экземпляров на гектаре;
- освоение “потенциальных кедровников”, преимущественно производных березовых и осиновых насаждений разного возраста с наличием достаточного (от 1 тыс. шт./га и более) количества жизнеспособного под-

роста кедров, 2-го яруса или кедров в составе древостоя;

- сохранение и поддержание семенного потенциала кедровых лесов за счет системы лесоводственных и организационных мероприятий, направленных на создание постоянной лесосеменной базы и генетических резерватов;
- организация мониторинга в кедровых лесах, совершенствование их учета и таксации; проведение в более широком масштабе детальных комплексных обследований.

Фондом искусственного восстановления кедров являются доступные площади кедровых типов невозобновившихся или возобновившихся листовым молодняком вырубков, гарей, антропогенных рединок и шелкопрядников. Потенциальный фонд таких категорий (с учетом транспортной доступности и необходимости освоения в ближайшие 10 лет) составляет около 480 тыс. гектаров.

Будут продолжены работы по формированию постоянной лесосеменной базы кедров. На период 1996-2000 годы планируется заложить 480 га постоянных лесосеменных участков и 160 га лесосеменных плантаций.

При отсутствии серьезных тормозящих причин (пожары, массовые повреждения вредителями и болезнями и до.) коренные кедровые леса восстанавливаются естественным путем в течение 200-250 лет. Ускорить этот процесс можно с помощью специальных рубок, имеющих целью вывод кедров в основной полог и создающих условия для повышения прироста.

Площадь “потенциальных кедровников” в ряде регионов превышает современную площадь кедровых лесов; формирование из них кедровых насаждений программой определено как приоритетное направление их восстановления. При этом создание рубками ухода продуктивных орехоплодных насаждений кедров будет осуществляться только в районах экологического оптимума произрастания кедров, в типах леса, соответствующих биологической производительности кедров (на орех) от 100 кг на 1 га и более, формирование целевых древостоев на получение ценной кедровой древесины с потенциальным запасом не менее 250-300 кубм/га и попутной организацией комплексного использования недревесных ресурсов. Общая площадь потенциально кедровых насаждений, где активными мерами можно ускорить формирование кедровых лесов с наиболее ценными потребительскими качествами, расчетным путем определена в 10 млн. гектаров.

(FEFRI) developed a Federal program "Forests of Russia", approved by the government. This program considers the issue of stone pine alongside other issues. The goals of the program are to be achieved by the year 2000.

Regeneration of stone pine forests in the regions of their optimal growing will be carried out along the following directions:

- * Establishment of stone pine plantations at a qualitatively higher level, with an increase in the share of genetically selected planting material. An essential prerequisite is to ensure proper handling during the entire establishment period—from the planting phase to a transfer into economically valuable coppices;
- * Enhanced maintenance in mixed coppices with the presence of viable undergrowth and stone pine seedlings up to 800 and more units per hectare;
- * Potential stone pine stand" introduction, mainly derived from birch and aspen stands of various ages with sufficient quantity (1 thousand units per hectare and more) of viable stone pine undergrowth and second layer of stone pine in a stand composition;
- * Conservation and maintenance of potential stone pine seed banks by conducting a range of silvicultural and organizational measures aimed at creating a constant forest seed resource and genetic reserves; and
- * Monitoring stone pine forests, updating evaluation and inventory techniques, and implementation of a detailed integrated research.

Areas suitable for artificial stone pine regeneration are accessible logged areas, naturally regenerated or not regenerated with young broadleaved growth, burnt out sites, human impacted sparse forest areas, and pine moth affected stands. The total potential area of these forest lands (taking into account their accessibility and the need of conducting the effort within the next 10 years) constitutes about 480 thousand hectares.

The work to create a constant stone pine seed bank will be continued. In the period from 1996 to 2000, it is planned to establish 480 hectares of permanent tree seed sites and 160 hectares of tree seed orchards. In absence of any critical setbacks (fires, damages by pests and diseases, etc.) native stone pine forests naturally regenerate in 200 to 250 years. It is possible to accelerate this process with the help of special cuttings with the aim of bringing stone pine out into the major forest canopy and creating conditions for incremental improvement.

"Potential stone pine forests" in several regions exceed the current area occupied by stone pine stands, and formation of stone pine stands in these potential areas is a priority direction for regeneration by the Program. The creation (with thinning) of productive seed bearing stone pine stands will be implemented only in regions of environmental optimum for stone pine growth and in forests types corresponding to biological productivity of the stone pine (to produce seeds) from 100 kilograms per hectare and more, forming valuable stone pine timber stands with potential stocking no less than 250-300 cubic meters per hectare and accompanying integrated use of non-timber forest products.

The total area of potential stone pine stands where through active measures it is feasible to accelerate the formation of stone pine forests with the highest value in consumptive uses is calculated to be 10 million hectares.

In improving the quality of stone pine forests, the most important measure is tending mixed (with stone pine) young growth composition and (taking into account peculiarities in the character of stone pine growth and development) carrying the tendency for regeneration. The program foresees thinning in stone pine forests on 140 thousand hectares in the period from 1996 to 2000.

Total stone pine forest area, suitable for timber management, excluding stone pine stands in reserved forests and inaccessible sites, is currently 12.8 million hectares with a volume of 2.47 billion cubic meters. Combined with the potential stone pine stands, it should be possible to harvest 22.8 million hectares with a total volume of 3.75 billion cubic meters.

In accordance with logging regulations in stone pine forests, only thinning and sanitation cuttings are allowed. Tending will be conducted in stone pine forest plantations of satisfactory condition; natural mixed young growth with high quality of locality, having the stone pine in composition from 1.5 to 2.0 thousand units per hectare and more; stone pine stands located in rural areas; seed sites (including genetic reserves); all age stands; and stone pine forests that are highly productive for seeds. The immediate objective is logging in accordance with their condition or to rejuvenate stands.

Thinning in older stone pine forests is planned to be conducted in the area of 74.0 thousand hectares. Annually, all types of thinning in stone pine stands will cover 48.8 thousand hectares with harvesting 1.9 million cubic meters of merchantable timber. Unfortunately the data does not reflect the high percentage of stone pine timber volume harvested through intermediate cutting. Under favorable economic conditions and ad-

В деле расширения и качественного улучшения кедровых лесов важнейшим мероприятием является уход за составом смешанных (с кедром) молодняков и, учитывая особенности в характере роста и развития кедра, несущих лесовосстановительную направленность. Программой на период 1996-2000 годы предусматривается проведение рубок ухода в кедровых молодняках в объеме 140 тыс. гектаров.

Общий фонд кедровых лесов, пригодных для организации пользования древесиной, после исключения кедровников в резервных лесах и транспортно недоступных участках, составляет в настоящее время 12,8 млн. га с корневым запасом 2,47 млрд. куб. м. Вместе с потенциальными кедровниками в перспективе можно осваивать 22,8 млн. га, с общим корневым запасом 3,75 млрд. куб. м.

В соответствии с правилами рубок в кедровых лесах допускаются только проведение рубок ухода за лесом и санитарных рубок.

К первоочередным объектам ухода отнесены лесные культуры кедра удовлетворительного состояния, естественные высокобонитетные смешанные молодняки с наличием кедра в составе от 1,5 - 2,0 и более тыс. шт./га, припоселковые кедровники, семенные участки (в т.ч. генетические резерваты), высокопродуктивные (на орех) кедровые насаждения всех возрастов, требующие рубки по состоянию или в связи с необходимостью омоложения древостоя.

Проведение рубок ухода в кедровых насаждениях старших возрастов предусматривается на площади 74,0 тыс. гектаров.

Всеми видами рубок ухода в кедровых насаждениях и потенциальных кедровниках предусматривается ежегодно осваивать 48,8 тыс. га с заготовкой 1,9 млн. куб. м ликвидной древесины.

Эти данные, к сожалению, не свидетельствуют о высокой степени освоения фонда промежуточного пользования в кедровых лесах. При благоприятных экономических условиях и при соответствующей организации хозяйства реальный объем пользования древесиной может быть увеличен в 20-30 раз.

Реализация предлагаемых программ мероприятий позволит на 110 тысяч га увеличить площадь кедрового хозяйства за счет создания культур кедра на лесных не покрытых лесом площадях, на 30 тыс. га увеличится покрытая лесом площадь кедрового хозяйства за счет перевода молодых культур кедра в хозяйственно-ценные насаждения, в результате проведения рубок ухода в смешанных кедрово-лиственнично-пихтовых молодняках, рубок форми-

рования, реконструктивных и санитарно-выборочных рубок в кедровниках старших возрастных групп, на площади 214 тысяч га повысится доля участия кедра в составе насаждений, улучшатся условия для формирования урожая ореха, снизится опасность возникновения и распространения очагов вредителей и болезней кедра.

Рационализация использования недревесных ресурсов кедровой тайги в лесном хозяйстве возможна посредством организации опытных комплексных хозяйств на кедр. Такие хозяйства возможно создать на базе 32 лесхозов, в которых кедр занимает не менее 30% покрытых лесом земель и образует массивы площадью по 100 тыс. га и более. Территориально, — это 4 лесхоза в Республике Алтай, 2 — в Томской области, 6 — в Красноярском крае, 3 — в Республике Хакасия, 7 — в Иркутской области, 2 — в Республике Бурятия, 3 — в Республике Тува и 5 — в Приморском крае. На базе кедровников двух лесхозов Томской области предпочтительнее организация комплексного предприятия лесопромышленного типа, с ориентацией на плантационное ведение хозяйства, формирование кедровников орехопромыслового и технического назначения (в т.ч. смолопродуктивных). Кедровые леса Нижнеудинского лесхоза Иркутской области (Тафаларское лесничество) и одного из лесхозов Саянской группы Красноярского края предполагается использовать (в рекреационном плане) путем организации двух национальных кедровых парков России. Во всех остальных лесхозах основу комплексного пользования будут составлять побочные пользования с преобладанием орехопромысла.

Реальный объем пользования недревесной продукцией кедровых лесов России с учетом становления таких опытных лесных хозяйств к 2000 году может составить: по ореху — 10-12 тыс. тонн, по лекарственному и техническому сырью — 3-4 тыс. тонны, по грибам, ягодам и плодам — до 10 тыс. тонн.

Лесное хозяйство готово и берет на себя обязательства по охране, восстановлению и рациональному использованию богатств кедровой тайги, но желаемый результат может быть получен только при условии заинтересованного участия всех региональных структур. Кедровые леса могут и должны стать объектом реализации хозяйственных инициатив местных предпринимателей, именно этим путем может быть решена проблема занятости населения и пополнения статей местных бюджетов, и, в конечном итоге, — стабилизация и улучшение социально-экономических условий в регионах.

equate forest management, the actual volume of timber utilization could be increased by 20 to 30 times.

Implementation of the proposed measures will allow for an increase in forest area by 110 thousand hectares from establishing plantations in unforested areas. The stone pine forest areas will increase by 30 thousand hectares due to a transfer of young stone pine plantations to economically valuable stands, thinning of mixed stone pine/broadleaved/fir young growth, form cuttings, restoration, sanitation, and selective cuttings in stone pine forests in older age groups. These older age groups occupy an area of 214 thousand hectares. In these older age groups, the share of stone pine participation in stand composition will improve the conditions for seeds yield and decrease the hazard of pests and disease infestations.

Utilization of stone pine forests non-timber products is made possible by establishing stone pine experimental integrated forestry farms. It is possible to establish such forestry farms in 32 forestry enterprises in which the stone pine makes up no less than 30% of forested lands with tracts of 100 thousand hectares or more.

Territorially the area is comprised of four forestry enterprises in republic of Altai, two in Tomskaya region, six in Krasnoyarski Territory, three in republic of Khakassiya, seven in Irkutsk region, two in republic of Buryatiya, three in republic of Tyva and five in Primorski Territory. In stone pine forests of two forestry enter-

prises in Tomskaya region, it is preferable to manage an integrated enterprise of a forest industry type with plantations, stone pine forests for seed production and technical raw materials, including resin. Stone pine forests of Nizhneudinski forestry enterprise in Irkutskaya region (Tafalarskoye forest range) and one of Sayany group forestry enterprises in Krasnoyarski Territory are being contemplated for recreational use, by way of establishing two national stone pine parks in Russia. In all other forestry enterprises, the establishment of the integrated approach will imply secondary use with seed trade prevailing.

Non-timber product yields in stone pine stands—assuming these experimental forestry enterprises are established by the year 2000—could reach: 10 to 12 thousand tons of seeds, 3 to 4 thousand tons of medicinal and technical raw materials, and up to 10 thousand tons of mushrooms, berries, and fruits.

Forest management units are ready to meet an obligation to protect, regenerate, and sustainably use the stone pine forest riches, but the desirable result can be achieved only on the condition that all regional structures (organizations) participate actively in the process. Stone pine forests can and must become the object of forestry initiatives by local business. Given this approach, the problems of employment and local budgets can be eventually resolved with social and economic conditions in the regions stabilized.

Участие российско-американского проекта по созданию системы рационального природопользования на Дальнем Востоке России (ЕРТ/RFE Проект) в решении проблем природопользования в зоне кедрово-широколиственных лесов.

Дин Степанек
руководитель ЕРТ/RFE

Проект по созданию системы рационального природопользования на Дальнем Востоке Российской Федерации (сокращенное название ЕРТ/RFE) является одним из наиболее крупных российско-американских экологических проектов по структуре решаемых задач, а также является наиболее соответствующим комплексу проблем, связанных с реализацией природопользования в зоне кедрово-широколиственных лесов на РДВ.

Реализация ЕРТ Проекта на Российском Дальнем Востоке стала осуществляться с начала 1995 г. в Хабаровском и Приморском краях под названием "Программа по созданию системы рационального использования природных ресурсов на Российском Дальнем Востоке".

Данный Проект разрабатывается в рамках международного соглашения Гор-Черномырдин, которое предполагает реализацию группы проектов по техническому содействию в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Все проекты, проводимые в рамках данного соглашения, осуществляются через Агентство США по Международному Развитию (USAID), Отдел охраны окружающей среды и здоровья. (В российской терминологии Агентство США по Международному Развитию является Генеральным Заказчиком этих работ.)

Соглашения, подтверждающие намерения российской (Дальневосточной) и американской сторон сотрудничать в реализации данного проекта, были официально подписаны представителями американского Агентства США по Международному Развитию и Администрации Приморского и Хабаровского краев в июне (г.Хабаровск) и в сентябре (г.Владивосток) 1994 года.

Для разработки и последующей реализации экологических Проектов, которые получили имя ЕРТ (экологическая политика и технология), в бывшем СССР в 1993 году был объявлен конкурс среди американских компаний. Этот конкурс выиграла известная американская консалтинговая фирма CH2M Hill (Генеральный подрядчик), которая в марте 1994 года приступила к разработке группы дизайн-проектов, в т.ч. и по данному проекту.

Уже на стадии разработки дизайн-проекта была определена конкретная территория реализации проекта (горная система Сихотэ-Алинь, юг Хабаровского края и Приморский край) и сфера природопользования, являющаяся стержневым объектом рационализации. В качестве таковой были выбраны лесные ресурсы и лесной комплекс. Выбор территории, в данном случае Сихотэ-Алиня, его кедрово-широколиственных лесов, как основного объекта рационализации на стадии дизайн-проекта, определен пониманием мировой значимости экосистемы Сихотэ-Алиня, как с точки зрения стратегии сохранения биоразнообразия, так и лесоресурсной.

Необходимо отметить, что еще в процессе разработки дизайн-проекта, при формировании конкретных задач, российская сторона на местном дальневосточном уровне приложила все усилия, чтобы включить в структуру Проекта те задачи, которые наиболее значимы для рационального природопользования, в первую очередь для рационализации природопользования и сохранения биоразнообразия в кедрово-широколиственных лесах Сихотэ-Алиня.

Важной особенностью Проекта является то, что в нем взаимосвязанно рассматривается и решается весь комплекс задач рационализации природопользования в кедрово-широколиственных лесах Сихотэ-Алиня: от формирования нормативной базы природопользования, в первую очередь лесопользования, до конкретных мероприятий в области лесопользования. Все это реализуется одновременно с разработкой стратегии сохранения биоразнообразия Сихотэ-Алиня.

В сегодняшнем виде Проект представлен 25 конкретными задачами, объединенными в три блока компонент, а именно: Компонент 1. Совершенствование системы управления природопользованием в Хабаровском и Приморском краях, в первую очередь в лесных районах Сихотэ-Алиня.

Компонент 2. Комплексное устойчивое использование лесных ресурсов Сихотэ-Алиня. В задачах этого компонента разрабатываются мероприятия по организации фонда малого предпринимательства с целью развития местных предприятий малого бизнеса; мероприятия по стиму-

Russian-American Environmental Policy and Technology Project (EPT/RFE Project) Involvement in Promoting a System of Sustainable Forest Management in Korean Pine-Broadleaved Forest Zone in the Russian Far East

*Dean Stepanek
EPT/RFE Project Manager*

The Environmental Policy and Technology Project in the Russian Far East (EPT/RFE) proved to be one of the largest Russian-American environmental projects ever undertaken, both structurally and contextually. It covers a wide range of issues addressed through natural resource management in the Korean pine-broadleaved forests of the Russian Far East.

Implementation of the EPT Project started in 1995 in Khabarovski and Primorski territories under the name "Program to Establish a System of Sustainable Natural Resources Management in the Russian Far East".

The Project was developed within the framework of the Gore-Chernomyrdin Agreement and implemented by a number of technical assistance projects related to protection of environment and sustainable natural resources management.

All the projects implemented in the framework of the Agreement were accomplished through the U.S. Agency for International Development (USAID), Office of Health and Environment. In Russian terminology, the USAID is a prime client for the work.

Agreements that confirmed the intention of both Russian and American sides to cooperate in the Project implementation were signed by the USAID representatives, on the one side, and Khabarovski and Primorski territories administrations in June, 1994 (Khabarovsk) and September, 1994 (Vladivostok), on the other.

A call for proposals was announced in the U.S. in 1993 to elaborate and execute environmental projects in the former USSR, and a number of U.S. companies responded. A U.S. company specializing in consulting services CH2M HILL was awarded the contract and started in March, 1994, to develop a number of design-projects, including the above project.

At an early stage of the design, a target territory was identified (Sikhote-Alin mountain range in the south of Khabarovski and Primorski territories). The forest complex was viewed as a core avenue for sustainable forest management development. The choice of the territory—Sikhote-Alin and its Korean pine-broadleaved forests—was determined by universal awareness of the global significance of the Sikhote-Alin ecosystem in terms of both biodiversity conservation and forest management strategy.

Early in the design, when specific tasks were identified, the Russian side undertook every effort to incorporate in the project tasks developed by Far East scientists that went to promoting sustainable forestry and biodiversity conservation in Korean pine-broadleaved forests of the Sikhote-Alin.

The Project made an attempt to deal with the entire range of issues related to sustainable forest management in the area, starting from elaborating policy specifically in forest resource use, to actual forestry practices. This was implemented in synchrony with prioritizing biodiversity conservation strategies in Sikhote-Alin.

In its final form the Project incorporated 25 specific tasks in three components:

Component 1. Updating the natural resource management system in Khabarovski and Primorski territories, primarily in forest covered areas of Sikhote-Alin.

Component 2. Integrated sustainable use of forest resources of Sikhote-Alin. The component comprised activities in setting up a Small Enterprise Fund for developing small businesses, promoting investments in forest areas of Sikhote-Alin, financing joint ventures in the forest sector, (primarily oriented at timber and non-timber forest products processing); supporting best forestry practices in the Russian Far East; and wild fire prevention and control. One of the key tasks in this component was an integrated land-use planning in model areas of Sikhote-Alin, Chuguevsky rayon in Primorski Territory, and Khor river basin in Khabarovski Territory.

Component 3. Support for biodiversity conservation and protection of the environment, including strengthening of specially protected areas (zapovedniks and zakazniks); assistance in creating new protected territories in the most critical areas of valuable species habitats and support for local environmental efforts. The Project is implemented at three levels: the entire territory (Primorski and Khabarovski territories); Sikhote-Alin region—south of Khabarovski and Primorski territories, and pilot areas.

From the viewpoint of natural resources management, including biodiversity conservation, out of all the types of economic areas currently in the Russian Far East, highland-taiga regions in Korean pine-broadleaved

лированию инвестиций в лесные районы Сихотэ-Алиня и финансированию совместных предприятий в лесном комплексе, в первую очередь ориентированных на углубленную переработку древесины и на переработку недревесных ресурсов леса; мероприятия по поддержке лучших методов ведения лесного хозяйства на Дальнем Востоке России; меры по предотвращению и контролю за распространением лесных пожаров. Одной из важных задач данного компонента является планирование комплексного землепользования (природопользования) в модельных районах Сихотэ-Алиня. В Приморском крае – это Чугуевский район, в Хабаровском – бассейн Хора. Компонент 3. Поддержка биоразнообразия и охрана природы, в т.ч. укрепление особо охраняемых территорий (заповедников и заказников) и помощь в организации новых охраняемых территорий там, где отмечается критическое состояние условий обитания ценных видов; поддержка природоохранной деятельности на местном уровне.

Проект реализуется на трех масштабных уровнях:

* края в целом (Приморский, Хабаровский);

* Сихотэ-Алинь – это южная часть Хабаровского края и практически весь Приморский край;

* модельные районы.

С точки зрения природопользования, в т.ч. сохранения биоразнообразия, из всех типов природно-хозяйственных районов, существующих в дальневосточном регионе, наиболее значимыми являются горно-таежные районы в зоне кедрово-широколиственных лесов. Они занимают большую часть территории, рассматриваемой в проекте, поэтому все модельные районы выбраны из их числа. Большая часть решений Проекта, в том числе методических, как раз и разрабатывается на базе этого типа районов.

Предполагается, что отработав методически ряд решений на базе модельных районов, по завершению Проекта можно и необходимо будет их тиражировать в остальных горно-таежных районах Сихотэ-Алиня, что позволит продвинуться на пути реализации природопользования в кедрово-широколиственных лесах российского Дальнего Востока.

zone are the most significant. They cover the greater part of the target territory, accounted for pilot areas location. Most decisions adopted under the Project, including methodological ones, originated in the pilot area practices.

It is intended upon dissolution of the Project to replicate verified methodology in the rest of Sikhote-Alin area which is considered a significant step in forest management development in the Korean pine-broadleaved zone of the Russian Far East.

Биогеосферный статус кедрово-широколиственных лесов российского Дальнего Востока

Д.Ф. Ефремов

Исторически кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока рассматриваются в России, как особенный природный комплекс, что декларировано и, в определенной степени, закреплено в целом ряде нормативно-законодательных отраслевых и общегосударственных актов. Важнейшими из которых, касающимися вообще проблемы “Кедра” в России, безусловно, являются Постановление Верховного Совета СССР от 27 ноября 1989 г., а также общероссийская программа “Кедр” от 08.07.91г., и ряд Постановлений Коллегии Федеральной службы лесного хозяйства России, в том числе последнее от 05.04.94 г.

Повышенное внимание к проблеме кедра с элементами общественной истерии и декларирование под его давлением особой ценности лесов с участием кедровых сосен, привели к ситуации, когда кедровники России стали как бы “неприкасаемой” частью лесного фонда, что с одной стороны, породило необоснованные ограничения хозяйственного вмешательства в них, с другой стороны, закономерные сомнения в их особой, из ряда вон выходящей значимости.

В связи с этим на данный момент возникла острая необходимость в установлении истинной ценности кедровых лесов, определении их статуса в составе лесного фонда России, их места в системе лесов мира, и в целом планетарной или биогеосферной значимости.

Целью настоящего доклада является попытка ответить на эти вопросы. В мировой практике пока не существует методов сравнительной оценки ценности лесов на уровне лесных формаций в границах заданных контуров или естественного ареала с точки зрения их роли, места и суммарного вклада в биосферные процессы региональной или планетарной размерности. Нет также и количественных критериев объективной оценки не только экологической составляющей этих лесов, но и многих ресурсных характеристик. Возникают сомнения вообще в правомерности сравнительной оценки, так как, априори, признается, что все леса, как хорологический объект в любой географической точке, уникальны и обладают самоценностью. В то же время очевидно, что локально-региональный вклад в биоту различных формаций и их ресурсный потенциал неоднозначен, и сравнительные оценки по комплексу показателей необходимы при планировании хозяйственной деятельности и выборе социальных приоритетов.

С учетом этого мы в своем анализе использовали только метод экспертных оценок и метод ранжирования (Шейнтауз А.С. и другие, 1979) лесных формаций относительно друг друга по показателям флористического и фаунистического составов, особенностей строения и динамики, продуцирования, составу и количеству ресурсов, средообразующему эффекту и т.д.

Однако, прежде чем перейти к анализу соотношений, необходимо отметить общие особенности кедрово-широколиственных лесов, как лесной формации. Уже само название кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока указывает на их смешанный характер. Стержень этих лесов кедр корейский (*Pinus koraiensis*) присутствует в этих лесах лишь как примесь, редко в виде небольших по площади участков, образуя древостои со своим абсолютным преобладанием.

Концентрация доли кедра в составе древостоев сильно размыта по территории и даже в пределах плакорной части ареала постоянно изменяется под воздействием экзогенных и эндогенных факторов. (Рис.1.2).

По периферии ареала кедр вообще представлен в виде единичных деревьев среди массивов других лесообразователей и не образует древостоев. Все это исключает возможность формализации определения формации кедрово-широколиственных лесов и ее представленности по фактическому преобладанию (доминированию) кедра в составе древостоев. Поэтому все местообитания кедра в пределах его естественного ареала относятся к кедрово-широколиственной формации и подразделяются на: (а) собственно кедровники, где насаждения имеют выраженную долю кедра, как в главном пологе, так и в нижних ярусах; (б) потенциальные кедровники, где кедр в главном пологе отсутствует, но представлен в подросте и имеет выраженную тенденцию к восстановлению.

Некоторые исследователи выделяют номинальные кедровники, о чем будет более подробно доложено в докладе д-ра Чумина В.Т.

Ведя речь об особенностях КШЛ формации мы, естественно, имели в виду собственно кедровники, как наиболее концентрированное ее ядро.

В системе лесов мира КШЛ по классификации Сочавы, 1969; Вальтера, 1968; Тахтаджана, 1974; находятся в зоне горных хвойно-широколиствен-

Biogeospheric Status of Korean Pine-Broadleaved Forests in the Russian Far East

D. F. Efremov

Historically, the Korean pine-broadleaved forests of the Russian Far East are considered a unique natural complex, which is proclaimed and defined by a number of regulations and legislative decrees at both the branch and the central state levels. The most essential of the legislative decrees are those concerning the general problem of "Korean pine" in Russia, including the Decree of the USSR Supreme Council as of November 27, 1989, and the All-Russian Program "Kedr" as of July 8, 1991, as well as a number of Decrees by the Board of Federal Russian Forestry Office, including the latest one of April 5, 1994.

Inflated attention to the "Korean pine" problem, including some public outcry, and claims of a particular value of the Korean pine forests have led to a situation when the Russian "Korean pine" forests seem an "untouchable" part of the State forest lands. On the one hand, this has resulted in unjustified limitations in economic activity in these forests; and on the other hand, skepticism has developed about the unique and unrivaled significance of these forests.

Because of this situation, we face an obvious necessity to determine the genuine value of "Korean pine" forests and to define their status in the Russian State forest lands and their position in the global forest system, as well as their global significance.

The objective of this report is to answer these questions. Today, world practice does not provide any methods for a comparative evaluation of forests at a level of forest formation within given boundaries or a natural area, from a point of view of their role, position, and total contribution to global processes on a regional or worldwide scale. Also, no quantitative criteria are available for an unprejudiced evaluation of not only the environmental role of these forests, but of many resource characteristics as well. Some doubts arise about the credibility of a comparative evaluation as such, because it is believed that all forests are unique and have a value of their own. However, it is evident that both their local and regional contributions to the biota of various formations and resource potentials are not singular, and thus comparative evaluations by a number of indices are necessary when there is a need for planning economic activity and identifying social priorities.

Considering the above, in our report we use only the methods of expert evaluations and ranges (Sheingauz A.S. et al., 1979) of forest formations relative to each other, using the indices of floristic and faunistic compositions, specific features in structure and dynamics,

production, composition and quantity of resources, the environmental role, and other characteristics.

However, before proceeding to an analysis of relationships, it is necessary to note the general specific features of the Korean pine-broadleaved forests as a forest formation. The very name of Korean pine-broadleaved forests in the Far East is indicative of their mixed nature. The core of these forests, the Korean pine (*Pinus koraiensis* L.), occurs in these forests as a secondary species, occasionally observed in stands featuring its absolute prevalence.

The percentage of Korean pine in stand composition is irregular within a given territory, being continuously changed under the influence of exogenic and endogenic factors (Figs. 1, 2).

In the periphery of its range, Korean pine is generally represented by single trees among the complete stands of other forest-forming species and does not produce stands. These facts prevent formal determination of the delineation of Korean pine-broadleaved forests and its representation by the actual prevalence (predominance) of Korean pine in stand composition. Thus, all Korean-pine localities within its natural range are referred to as Korean pine-broadleaved formations and subdivided as follows:

- (a) Korean-pine forest proper, where stands feature a substantial percentage of Korean pine in the major canopy, as well as in the lower stories;
- (b) potential Korean-pine forests, where Korean pine is absent in the major canopy, but is observed in the undergrowth and features a pronounced tendency to regenerate.

Some researchers identify nominal Korean pine forests, which are discussed in more detail in the report by Dr. Chumin V.T.

When considering the specific features of a Korean pine-broadleaved forest (KBF), we naturally mean the Korean pine forest proper as its most concentrated essence.

In the global forest system, the KBFs by classification of Sochava, 1969; Walter, 1968; and Takhtadzhan, 1974; are located in the zone of mountain coniferous-broadleaved forests that are represented as small fragments in the east of the Asian continent, and in the west of the North American continent between 40 and 50 degrees northern longitude. Actually, these are variations of the broadleaved-forest zone, including co-

ных лесов, которые представлены в виде небольших фрагментов на востоке азиатского и на западе северо-американского материка между 50- и 40 широтами. В сущности это вариации зоны широколиственных лесов с включением компонентов хвойных из рода орехоплодных сосен, пихт, туй, что предопределяет мозаичность и комплексность данной формации, большую территориальную фрагментарность и обилие по Б. Ивашкевичу “лесных сочетаний”.

Многообразие контактов на севере ареала с формациями лиственнично-еловых лесов, а в пределах всего ареала, в нижнем и среднем поясе гор с формациями елово-пихтовых, дубовых, кленово-ильмовых, липовых, каменноберезовых, в равнинно-долинных комплексах – ильмово-ясеневых и дубовых лесов, формируют с участием кедра исключительно сложные и обильные по составам древесных пород насаждения. В отдельных случаях в составе древостоя участвуют до 30 и более древесных пород.

Именно многопородность, многокомпонентность, фрагментарность, мозаичность насаждений с участием кедра являются главной отличительной чертой КШЛ.

Второй общей отличительной чертой является особая роль в лесных экосистемах кедра, который, несмотря даже на небольшую долю участия, как абсолютный долгожитель, является стержнем экосистем, находясь в основе пирамиды трофических связей, обладая высокой консортивностью и биотическими способностями.

Существенные отличия от других формаций имеет и сукцессионная динамика КШЛ. Прежде всего, это связано с характером расселения и возобновления яруса кедра, которые почти полностью зависят от динамики численности и активности зооагентов (с подавляющей ролью кедровки), специализирующихся на кедровом орехе. В результате расселение кедра носит рассеянный характер, прямо не зависит от экотопического и биотического отбора, и определяется поведением и предпочтениями ценопопуляций грызунов и кедровки. Последние активнее рассеивают кедр на горячих и под пологом простых пионерных насаждений осиново-березовых, желтоберезовых, лиственничных и т.д. Нечто подобное происходит и в материнских древостоях, в парцеллярном масштабе. Накопление кедра происходит под пологом пород “нянек”, и в целом, в многолетней динамике имеет место постоянная смена мест концентрации кедра и его доминирования в главном пологе. Это дало основание Ивашкевичу и вслед за ним и Колесникову, выде-

лить в них особый тип возрастных сукцессий – циклично-фрагментарного, с характерным периодом для условных циклов динамики 40-80 лет. К.П. Соловьев не склонен был к выделению циклов и рассматривал эту особенность КШЛ, как результат плодосмены. Последующие исследования, в т.ч. и современные, не внесли существенно нового в эти позиции. Нет однозначных объяснений, почему кедр не образует чистых древостоев, какие лесообразующие факторы определяют его перманентное присутствие в зональных сообществах широколиственных лесов. Очевидно лишь, что присутствие кедра – это результат направленной заботы зооагентов, как следствие связей биотических компонентов, зависящих от кормовой породы, сформировавшейся в процессе эволюции.

В любом случае эндогенная динамика КШЛ, в зависимости от сочетания яруса кедра с компонентами других формаций, представляет очень сложное явление и не может быть однозначно формализовано.

Особенности генезиса и динамики древостоев кедра в составе КШЛ определяют исключительную разновозрастность его яруса и плавную вертикальную структуру. Строение древостоев и ход их роста, как элемента КШ насаждений, существенно не вписываются в классические представления о “нормальном лесе”.

Рассмотрим другие отличия этой формации от других лесных формаций на территории России и ее географических аналогов по конкретным блокам показателей.

1. Биоразнообразие.

КШЛ в целом по ареалу насчитывает более 32 видов древесных пород в древесном ярусе, около 100 видов кустарников в подлеске, 700 видов высших сосудистых растений в травяно-кустарничковом покрове. Из них около 15% представлено эндемиками. Аналогичная картина в фаунистическом составе, виды которых стационально и трофически связаны с экосистемами КШЛ.

Если судить о биоразнообразии только по флористическим и фаунистическим спискам и уровню эндемизма, то КШЛ не имеют себе равных не только на территории России, но и в умеренных широтах всей полиарктики. Не подлежит сомнению, что они – с позиции вклада в генофонд планеты – занимают одно из ведущих мест среди лесных формаций России и мира, особенно если учесть долю мировых раритетов растительного и животного миров, таких, как тигр, леопард, гималайский медведь, женьшень и т.д.

niferous components from the genus of nut-bearing pine, fir and *Thuja sp.*, which defines the mosaic and complex nature of the given formation, a substantial fragmentary character of territories, and abundance of “forest aggregations” by B.Ivashkevich.

There is diversity of contacts with other forest types. In the north part of the range, contacts are with larch-spruce forests; within the whole area, in the lower and middle mountain belts throughout the range, with formations of spruce-fir, oak, maple-elm, alder and stone-birch forests; and in the plain-valley complexes, with formations of elm-ash and oak forests. All are subject to inclusion of Korean pine. The results are exceptionally complex stands featuring compositions with an abundance of woody species. In some cases, stand composition includes up to 30 or more woody species.

It is this abundance of species, multiple components, fragmentary and mosaic nature of the stands including Korean pine trees, which is distinctively characteristic of a KBF.

The second distinctive feature implies the role of Korean pine in these forest ecosystems. Despite a minor share of participation in terms of numbers of trees, long-lived Korean pine is the essence of ecosystems located in the foundation of the trophic relationship pyramid and characterized by a high degree of consortium and by biotic capabilities.

The successive dynamics of a KBF are also different from other forest types. First is the distribution and regeneration of Korean pine, which are almost completely dependent on the number and activity of zoological agents (predominately the crossbill) that forage on Korean pine nuts. As a result, the distribution of the Korean pine is irregular and features no dependence on both the ecotypic and biotic selection, but is determined by behavior and preferences of communities of rodents and crossbills. The latter are more active in sowing Korean pine seeds at burnt areas and under a canopy of simple pioneer stands of aspen-birch, yellow-birch, larch, and other trees. A similar phenomenon is observed in the mother stands, as well as in understory patches. Accumulation of the Korean pine takes place under a canopy of the “nurse” species, and the multi-year dynamics as a whole involves a continuous change of the Korean pine concentration localities, and of its predominance in the main canopy. It is on these grounds that Ivashkevich and then Kolesnikov had singled out a particular type of age successions, a cyclic-fragmentary one, with a characteristic period of 40 to 80 years for conventional cycles. K.P. Solovyov was not inclined to separate cycles and considered this specific feature of the KBF as a result of rotation cropping. The subsequent studies, including the contemporary ones, had not introduced anything new into these doctrines. No unique explanation

is available as to why the Korean pine does not form pure stands, or what forest-forming factors define its permanent occurrence in zonal communities of broad-leaved forests. It is only evident, that the presence of the Korean pine is a result of continuous activity of zoological agents, and is the result of the relationship between the biotic components dependent on the forage species that formed in the process of evolution.

In any case, the endogenic KBF dynamics, depending on a combination of the Korean pine story and the components of other formations, is a very complex phenomenon and cannot be defined easily.

The specific features of Korean pine stand genesis and dynamics within a KBF define an exceptional variety of ages in its canopy, as well as a smooth vertical structure. The structure of stands and evolution of their growth as elements of KBF stands are substantially beyond the classic notion of a “normal forest”.

We shall consider other differences between this formation and other forest formations in the territory of Russia and of its geographic analogs, using categories of indices.

1. Biodiversity

Within the area, KBFs comprise more than 32 species of trees in the tree canopy, about 100 shrub species in the undergrowth, and 700 species of higher vascular plants in the herbaceous-shrubby soil-covering. Of these, 15 percent are endemics. A similar representation is observed in the faunistic composition of species that are spatially and trophically associated with the KBF ecosystems.

When considering the biodiversity by taking into account the floristic and faunistic indices and the level of endemism only, the KBFs have no analogs in the territory of Russia, as well as at middle latitudes of the whole Poly-Arctic region. There is no doubt that, considering their contribution to the planet’s genetic pool, these forests take up one of the leading positions among both the Russian and world forest formations, particularly so, if one takes into account a share of such world rarities in the vegetation and animal kingdoms, such as tiger, leopard, Himalayan bear, ginseng, etc.

2. Bioproductivity and resources

The evaluation of the KBF productivity relative to other original or ecologically modified formations, as a representation of the bioclimatic potential of forest-growing conditions, does not demonstrate their true value, because it can testify only to alterations (losses) in production of a forest area in case of species changes. In particular, when the post-fire or post-logging Korean pine forests are replaced with the aspen-birch or yel-

2. Биопродуктивность и ресурсы.

Оценка продуктивности КШЛ в сравнении с другими коренными или экологически модифицированными формациями, как отражение биоклиматического потенциала лесорастительных условий, не отражает их истинной ценности, так как может свидетельствовать лишь об изменениях (потерях) в продуцировании лесной площади при сменах пород. В частности, при послепожарных или послерубочных сменах кедровников на осиново-березовые или желтоберезовые насаждения, происходит снижение продуктивности площади по фитомассе в 1,5 раза, по запасам древесины в 2-4 раза.

Абсолютные запасы древесины кедровых насаждений достигают 500 и более куб.м.

Более важным показателем для кедровников является ассортимент ресурсов, и прежде всего наличие раритетных видов. К ним могут быть отнесена древесина таких пород, как сам кедр, ясень маньчжурский, орех маньчжурский, бархат амурский, тисс ягодный, липа амурская, ильмы и ряд других; лекарственно-техническое сырье таких растений, как женьшень, аралия, элеутерококк, лимонник, заманиха, тисс и др., а также многие животные виды. Среди перечисленных есть абсолютно уникальные виды ресурсов, источником которых могут быть только КШЛ ДВ. Искусственный синтез многих видов продукции, получаемой из КШЛ, как и искусственное разведение некоторых ценных видов растений, малоэффективны или невозможны вообще. Все это выдвигает, как следует из таблицы, КШЛ на первое место по рангу социально-экологической значимости и лесоводственных особенностей и определяет целый ряд национальных и международных требований к охране и использованию их ресурсов.

1. Представляется очевидным, что КШЛ нуждаются в особом категорийном статусе, определяющем меру национальной ответственности за сохранность этих лесов перед международным сообществом.

Исходя из этого, следует признать Постановление Верховного Совета СССР от 1991 г. "О кедре" вполне обоснованным. Однако, следует ли вообще исключать главное пользование в кедровниках, как меру хозяйственного регулирования? Представляется, что даже самый высокий уровень охранного статуса и регламентации, которого заслуживают КШЛ, не должен исключать пользование древесными ресурсами.

Абсолютный запрет на рубку кедровых пород приведет не только к прямым убыткам за счет потерь древесины, потерь специализированного рынка, которые

по отношению к потенциальному размеру пользования, могут составлять десятки млн. амер. долл. ежегодно), но и вызвать негативные экологические процессы, связанные с накоплением мортмассы, особенно на участках лесного фонда, относящихся к потенциальным кедровникам, или имеющих неблагоприятное санитарное состояние.

2. Кедр корейский, как вид, не может претендовать на особую исключительность. По своим биоэкологическим свойствам и ресурсным возможностям, за исключением уникальной орехоплодности, он не выделяется из ряда многих других ценных лесобразователей. Ему не угрожает исчезновение, несмотря на некоторую эволюционную дряхлость. Он может интенсивно восстанавливаться в искусственных плантациях, с высокими темпами выращивания древесины, в том числе за пределами естественного ареала в других географических районах. Значительно сложнее с природными экосистемами с участием кедров в составе КШЛ, которые искусственно в первозданном, данном от бога виде, не воссоздаются, но очень быстро разрушаются, деградируют в более простые и менее продуктивные сообщества, с потерей кедров.

Именно, экосистемы с выраженной эдификаторной ролью кедров и высокой степенью зарегулированности (самоорганизации) должны быть основными объектами охраны и щадящего адаптивного лесопользования.

3. С учетом реакции экосистем кедровых лесов на экзогенное воздействие и их высокую биотопоохранную роль, вся система защитно-эксплуатационной категорийности и ограничений кедровых лесов должна сочетать в себе как меры территориального планирования по типу естественных рефугиумов, так и режимов пользования.

4. Очевидно, что КШЛ леса, в силу своей нестандартности нуждаются в особом классе рубок, сочетающем элементы промежуточного и главного пользования и имеющем своей целью восстановление или поддержание позиции кедров в древостоях. Такие рубки должны стать основным инструментом и видом древесного пользования, в системе многоцелевого пользования в КШЛ в древостоях с выраженным участием кедров.

Полное исключение даже интенсивного, главного пользования в КШЛ представляется нецелесообразным, но оно должно быть строго объектным, в зависимости от конкретного естественного состояния участка лесного фонда, или на объектах плантационного выращивания кедров, с расчетным оборотом хозяйства. При этом необходимо лишь разработать нормативы и критерии оценки кедровников по состоянию и положению в экосистеме.

low-birch stands, the area productivity relative to phytomass is reduced by 1.5 times, timber stock being reduced by 2 to 4 times.

The absolute timber reserves in Korean pine stands can be as high as 500 m³ and more.

The variety of resources is a more essential index for Korean pine forests, and first of all the presence of rare species that can include such trees as the Korean pine proper, Manchurian ash, Manchurian nut, Amur corktree, English yew, Amur alder, elm trees, and some other species, as well as drug and technical plants, such as Ginseng, *Aralia*, *Eleutherococcus*, *Shizandra chinensis*, zamanikha berries, yew, etc., and numerous animal species. Among the above-mentioned, there exist some absolutely unique kinds of resources that can originate in the Far East KBFs only. Artificial synthesis of many kinds of products available from the KBFs, as well as artificial breeding of some valuable plant species are either ineffective or absolutely impossible. These facts, as can be seen from Table, rank the KBFs high in their social and economic importance and forestry characteristics, and define a certain number of national and international requirements to protection and utilization of their resources.

1. It seems to be evident that the KBFs require a special category status defining a measure of national accountability for protection of these forests before the international community.

Proceeding from the aforesaid, one should recognize the Decree by the USSR Supreme Council of 1991 "On the Korean Pine" as a well-grounded one. However, should the major utilization in Korean pine forests be excluded as a measure of economic regulation? It seems that even at the highest level of protection status and regulation the KBFs should not be excluded from utilization as a commercial timber resource.

An absolute ban of Korean pine logging can cause not only direct disadvantages of timber losses and the loss of a specialized market (which would amount to millions of U.S. dollars annually based on potential utilization) but also produce negative ecological processes associated with accumulation of dead wood, especially in the areas of State forest lands comprising potential Korean pine forests, or featuring unfavorable sanitary conditions.

2. Korean pine, as a species, cannot be assumed to be specifically exceptional. By its bioecological properties and resource potentials, except for a unique nut-bearing capacity, it does not stand out against many other valuable forest-forming species. It is not threatened with extinction, despite some evolutionary decline. It can be effectively restored in artificial planting

in areas with a high rate of timber growth, even beyond the boundaries of its natural area in other geographic regions. The problem is more complicated when dealing with natural ecosystems dominated by the Korean pine within the KBFs, which cannot be restored to their original primordial conditions, but can be subject to quick destruction and degradation into simpler and less productive communities, with a loss of Korean pine.

It means that the ecosystems with a distinctive indicator role of the Korean pine and with a high degree of regulation (self-organization) should be considered as the major objects of protection and thrifty adaptive forest management.

3. Considering a direct response of Korean pine forest ecosystems to external activity and their significant role in environmental protection, the whole system of protection-and-utilization classification and limitations of Korean pine forests should combine the procedures of territorial planning as to the type of natural refuges and utilization management.

4. It is evident that the KBFs, because of their non-standard character, require a special felling classification that combines the elements of intermediary and major utilization and is aimed at either restoration or support of the Korean pine's position in the stands. Such felling procedures should become a major tool and a kind of forestry management in the system of multipurpose utilization in the KBFs with a distinctive share of Korean pine.

A complete ban of intensive and major utilization in the KBFs seems to be inexpedient; however, such use should be strictly objective, and depend on specific natural conditions of a forest fund area or proceed in the Korean pine breeding plantations based on economic management. It is required only to develop the norms and criteria for evaluation of Korean pine forests taking into account their condition and position in an ecosystem.

5. The restoration strategy for Korean pine forests should include two predominant objectives: regeneration and rehabilitation. The first one should include mainly the procedures for natural reforestation of the Korean pine and support for its presence in natural ecosystems, and only partially for establishment of the purpose-oriented Korean pine plantations. The second objective should assume mainly the reconstructive cultures in the secondary, low-value stands with provisions for establishment of complex multicomponent ecosystems and of a network of the Korean pine seed biogroups that would function as seeding areas in the zones of potential Korean pine forests.

5. В восстановительной стратегии кедровых лесов должны преобладать два направления: воспроизводственное и реабилитационное. Первое должно включать в себя преимущественно меры содействия естественному возобновлению кедра и поддержанию его присутствия в природных экосистемах, и лишь частично создание искусственных целевых плантаций кедра. Второе – преимущественно реконструктивные культуры в производных малоценных насаждениях с мерами формирования сложных многокомпонентных экосистем, и создание сети семенных биогрупп кедра, выполняющих функции семенных, в зонах потенциальных кедровников.

6. Очевидно, что природе КШЛ и целям адаптивного хозяйства соответствует многоцелевое лесопользование, основанное на районировании по типам комплексного пользования дифференцированных по приоритетным целям.

Учитывая объективные противоречия между видами пользования, возникает задача определения покомпонентных и интегрированных квот пользования ресурсами применительно к различным уровням природно-территориальных комплексов. Минимальным таксоном для этих целей в горных условиях целесообразно принять элементарный бассейн, как элементарную топогеосистему, что требу-

ет пересмотра ныне существующей системы лесоустройства.

Сами методы расчета пользования должны учитывать не только и не столько спелостную структуру древостоев, сколько вес воздействия каждого вида пользования на динамику экосистемы в целом и топологию биогеопотоков в системе водосборного бассейна.

7. В целом национальная ответственность за КШЛ должна заключаться в ревизии и пересмотре концепции организации лесного хозяйства и нормативно-правового базиса и разработке новых методов инвентаризации ресурсов, расчета оптимального пользования, технологий главного и промежуточного пользования, лесовосстановления, охраны от пожаров и др., более адаптированных к специфике КШЛ и способных в конечном итоге обеспечить устойчивое развитие данного уникального природного комплекса.

В системе лесов мира, в связи с возрастающими экологическими требованиями и задачами сертификации лесной продукции, представляется целесообразным ввести международный статус особо ценной лесной формации мира, которому могут соответствовать аналогичные КШЛ формации других особо ценных лесообразователей в разных районах планеты.

6. It is evident that the nature of KBF and the prospects of an adaptive economy should comply with multiple use forest management based on zoning by the types of complex utilization differentiated in accordance with the priority goals.

Considering the apparent discrepancies among utilization types, one faces a problem of defining the by-component and integrated quotas for utilization of resources relative to various levels of natural territorial complexes. A minimum taxonomic unit for these purposes in mountain conditions should be an elementary basin, as an elementary topogeosystem which would require review of the existing forest inventory system.

The utilization estimation methods proper should take into account not only and not so much the maturity structure of stands, but the effect of each utilization type on the ecosystem dynamics as a whole, and on topology of watersheds in the water drainage system.

7. The national accountability for the KBF as a whole should imply revisions and reviews of the forestry arrangement concept and of the standard and legislative basis, as well as elaboration of new inventory methods for registration of resources, estimation of optimum utilization, major and intermediate utilization technologies, reforestation, protection from forest-fires, etc., which should be more adaptive to the KBF specific features and which would finally provide for sustainable development of this unique natural complex.

In the world forest system, due to increased ecological demands and goals of forest product certification, it would seem consistent to introduce an international status for especially valuable forest formations throughout the world. This would incorporate similar forest formations of other important forest species in various areas of the planet.

Таблица 1. Ранжирование относительной оценки лесных формаций Сибири и Дальнего Востока (в диапазоне коренных типов леса, представленных в формации).

Наименование показателей	Единицы измерения	Абсолютные величины для КШЛ	Относительно в баллах						
			КШЛ	Сосновая	Елово-пихтовая	Листо-венная	Каменно-березовая	Дубо-вая	Мяго-листвен.
1. Биоразнообразие									
1.1. Количество видов деревьев, в т.ч. эндемиков	видов “	30 19	6 6	1 1	5 1	3 2	1 4	4 5	2 3
1.2. Количество видов кустарников, в т.ч. эндемиков	“ “	100 60							
1.3. Количество видов высших сосудистых растений напочвенного покрова, в т.ч. эндемиков	“ “	350 105	6	1	2	3	5	6	4
1.4. Количество видов эндемиков животного мира: – млекопитающих – птиц	“ “ “	8 24	6 6	2 1	4 3	3 2	1 4	5 5	2 3
1.5. Количество раритетов мирового класса : - животного мира - растительного мира	“ “	4 4	6 6	1 0	1 0	1 0	0 0	2 1	0 0
2. Габитус главного лесообразования	см	40/105	6/5	2/2	4/4	5/6	3/3	3/3	1/1
2.1. Диаметр в/г (модальный/макс.)									
2.2. Высота (модальный/макс.)	м	24/45	6/6	3/4	4/5	5/5	1/3	3/3	2/2
3. Биопродуктивность									
3.1. Запас фитомассы (модальный/макс.)	т/га	800/1200	6/6	3/4	5/6	4/5	3/3	2/3	1/2
4. Сырьевые ресурсы (модальный/макс.)									
4.1. Количество раритетных видов ресурсов	видов	16	6	4	5	4	1	3	2
4.2. Количество уникальных видов ресурсов	“	5	6	3	5	4	2	3	1
4.3. Запас древесины (модальный/макс.)	м ³ /га	300/600	5/6	3/3	6/6	4/4	1/1	2/2	2/1
4.4. Количество пород с особо ценной древесиной	видов	9	6	2	4	3	2	5	1
4.5. Количество видов лекарственных и технических растений, имеющих промышленные концентрации	видов	18	6	2	1	2	4	5	3
4.6. Орехоплодность (модальный/макс.)	кг/га	150/500	6	0	0	0	1	0	0
5. Запас углерода по сопоставимому ареалу	млн.т	195	6	3	5	4	2	2	1
Сумма баллов			124	45	73	68	53	67	34
Ранг формации			1	6	2	3	5	4	7

Table 1. Ranging of relative evaluations of forest formations in Siberia and the Far East (within the range of original forest types represented in a formation).

Description of indices	Unit of measure	Absolute values for KBF	In relative points						
			KBF	Pine	Spruce - fir	Larch	Stone-birch	Oak	Soft-leaved
1. Biodiversity									
1.1. Number of tree species, including endemics	Species	30	6	1	5	3	1	4	2
	“	19	6	1	1	2	4	5	3
1.2. Number of bush species, including endemics	“	100							
	“	60							
1.3. Number of higher vascular plant species in surface cover, including endemics	“	350	6	1	2	3	5	6	4
	“	105							
1.4. Number of animal kingdom endemics:	“								
– mammals	“	8	6	2	4	3	1	5	2
– birds	“	24	6	1	3	2	4	5	3
1.5. Number of world-class rarities:									
- Animal kingdom	“	4	6	1	1	1	0	2	0
- vegetable kingdom	“	4	6	0	0	0	0	1	0
2. Habitus of major forest formation	cm	40/105	6/5	2/2	4/4	5/6	3/3	3/3	1/1
2.1. Diameter (modal/max)									
2.2. Height (mod/max)	m	24/45	6/6	3/4	4/5	5/5	1/3	3/3	2/2
3. Bioproductivity									
3.1. Phytomass reserve (mod/max)	t/ha	800/1200	6/6	3/4	5/6	4/5	3/3	2/3	1/2
4. Raw-material resources									
4.1. Number of rare resource species	Species	16	6	4	5	4	1	3	2
4.2. Number of unique resource species	“	5	6	3	5	4	2	3	1
4.3. Timber reserve (modal/max)	m ³ /ha	300/600	5/6	3/3	6/6	4/4	1/1	2/2	2/1
4.4. Number of species with especially valuable timber	Species	9	6	2	4	3	2	5	1
4.5. Number of drug and technical plant species of commercial concentration	Species	18	6	2	1	2	4	5	3
4.6. Nut-bearing capacity (mod/max)	kg/ha	150/500	6	0	0	0	1	0	0
5. Carbon reserves as to a comparable area	mln ton	195	6	3	5	4	2	2	1
Sum of points			124	45	73	68	53	67	34
Formation rank			1	6	2	3	5	4	7

Динамика ресурсов кедрово-широколиственных лесов российского Дальнего Востока¹

А.С. Шейнгауз

Институт экономических исследований ДВО РАН, Хабаровск

Динамика кедрово-широколиственных лесов (КШЛ) имеет множество граней: размерных, структурных, морфометрических и т.д. В настоящем докладе рассматриваются лишь лесоресурсные параметры этой динамики.

Сокращение ресурсов кедровых лесов стало тривиальной истиной. Я не собираюсь оспаривать эту посылку, но утверждаю, что она неоднозначна по следующим причинам:

1. Не проводится необходимое различие между двумя разными понятиями. Первое из них – кедровые леса (кедровники), т.е. леса, в которых на кедр приходится либо 26 и более процентов запаса стволовой древесины, либо (при меньшей доле) арифметически наибольшая часть запаса древостоя. Второе понятие – кедрово-широколиственные леса, в которых кедр является одним из основных лесообразователей, но в которых его доля меньше, чем сформулированные выше квоты. В результате нет и четких формулировок: о сокращении чего, обычно, идет речь.

2. Несмотря на более чем 80-летнее изучение строения и роста КШЛ российского Дальнего Востока (РДВ), до сих пор нет общепризнанной модели этого явления, а следовательно, адекватного описания динамики КШЛ, в том числе ее количественных параметров. Это во многом объясняется высоким уровнем сложности самих лесов и еще более сложным проявлением их жизненной сущности.

3. Динамика КШЛ рассматривается в целом, “чохом”, без обязательного для надежности выводов разделения ее по причинам и установления вклада каждой из причин.

В таких условиях результат во многом зависит от:

- (1) широты и точности используемых исходных понятий;
- (2) принятой рабочей гипотезы развития;
- (3) применяемой методики анализа и синтеза.

Особенно сильно связаны две первые посылки.

В понимании КШЛ я исхожу из разработанных дальневосточной лесоводственной школой пред-

ставлений о лесных формациях и типах леса. С этой точки зрения, кедрово-широколиственными являются те сложные хвойно-широколиственные леса южной части РДВ, примерно южнее линии Советская Гавань-Софийск (на Амуре)-Архара, в которых кедр корейский является одним из главных лесообразователей и может – хотя бы в каком-то из периодов – занимать доминирующую позицию. При таком понимании кедровники являются составной частью КШЛ, одним из их временных проявлений. Поэтому в качестве основного параметра следует рассматривать динамику КШЛ, а не кедровников.

Наличие кедра, который по условиям данного экотопа может достигать своих оптимальных (максимальных) параметров роста и развития, выделяет КШЛ из остальных хвойно-широколиственных лесов. И связано это с длительностью жизни и крупностью размеров кедра. Только еще одна порода РДВ – пихта цельнолистная – имеет аналогичные характеристики. На юге РДВ ее лесорастительные свойства и морфометрия тоже очень близки к кедру, почти во всех лесах своего ареала она растет совместно с кедром. Поэтому для меня остается дискуссионным, следует ли выделять отдельную чернопихтово-широколиственную формацию или следует ее считать южной субформацией (фацией) КШЛ. Но этот вопрос выходит за рамки доклада.

Сказанное выше подводит к принятию в качестве рабочей гипотезы схемы циклично-спирального развития КШЛ Б.А.Ивашкевича – Б.П.Колесникова. Будучи неоднократно проверенной, в том числе на немалом натурном материале, она подверглась справедливой критике, но так и не была опровергнута, хотя и не была настолько подтверждена, чтобы превратиться в признанную теорию. Установлено, что длительность стадий не составляет обязательно 40 лет [С.Н.Моисеенко, 1967; А.И.Кудин, 1994], что не все стадии последовательно сменяют одна другую и не обязательно цикл содержит полный набор стадий. Но и авторы схемы указывали, что ее реальные проявления существенно зависят от конкретных условий эдафотопы и истории насаждения. В то же время сохраняется заложенная в схему главная идея – развитие КШЛ идет не поступательно, как в простых одновозрастных лесах, и не находится в некоем устойчивом равновесии (гомеостазе), а заключается в динамичной смене относительно кратковременных состояний.

¹ Исследование проведено при поддержке Российского гуманитарного научного фонда, проект 95-06-17165.

Dynamics of Korean Pine-Broadleaved Forest Resources of the Russian Far East¹

A.S. Sheingauz

Institute of Economic Research FEB RAS, Khabarovsk

Dynamics of Korean pine-broadleaved forests (KBF) has many aspects: size, structure, etc. This report deals with only the forest resource aspect.

The decrease of the Korean pine resource is common knowledge. I am not going to dispute this premise; however, I state that it can be looked at from different angles for the following reasons:

1. Two different concepts can be considered. The first notion is that Korean pine stands are forests in which the Korean pine makes up either 26% or more of the timber volume or (with lower share) has the highest volume in the stand. The second notion is that Korean pine-broadleaved forests are those in which the Korean pine is the dominant species, however, its share is less than 26%. As a result, there is no clear way to look at the definition.

2. Despite over 80 years of research in the Russian Far East (RFE), a generally recognized growth model of KBF has not been identified yet. Hence, there is no adequate description of KBF dynamics, including its quantitative parameters. A great deal is explained by the high level of complexity of the forests themselves and still more by the complex manifestation of their vital essence.

3. If KBF dynamics can be regarded as a whole, differentiation between the reasons for the decline is necessary for determining the validity of the conclusions and determination of the role of each reason.

Under the circumstances, the result depends a great deal on:

- (1) scope and accuracy of original terms used;
- (2) adopted working hypothesis;
- (3) methods of analysis and synthesis used.

The first two notions are closely tied together.

In my interpretation of the term "KBF", I proceed from the concepts of forest formations and forest types developed by the Far East forestry school. From this point of view, the Korean pine-broadleaved forests are the complex coniferous-broadleaved forests of the southern RFE, approximately south from a line connecting Sovetskaya Gavan–Sofiysk (on the Amur River)—

Arkharu in which Korean pine is one of the main forest components or at least had the dominating position at one period of time. With this understanding, Korean pine stands are recognized as a component of KBF successional stages. Hence, dynamics of KBF and not of Korean pine stands should be regarded as a main parameter.

Locations where Korean pine, according to the conditions of the given ecotope, can attain its optimum (maximum) parameters of growth and development marks the KBF out of other coniferous-broadleaved forests. Only one other species in the RFE—the needle fir—has similar features. In the southern part of the RFE, its growth characteristics and morphology are very close to those of the Korean pine and it grows in mixture with the latter in most stands within its range. Therefore, it remains disputable for me if it is proper to differentiate an individual black spruce-broadleaved formation, or it should be regarded as a southern sub-formation (facies) of KBF. However, this issue is not within the framework of my report.

The above-mentioned suggests a scheme of cyclic-spiral development of KBF suggested by B.A. Ivashkevich-B.P. Kolesnikov as a working hypothesis. It has been tested many times with support of extensive field data and has been justly criticized but has been neither disproved nor supported as a recognized theory. It has been ascertained that the stages of succession do not necessarily last 40 years (S.N. Moiseenko, 1967; A.I. Kudinov, 1994), that not all the stages replace one another gradually, and a cycle does not necessarily include a complete set of stages. However, the authors of the scheme showed that its real manifestations significantly depend on specific conditions of soil type, and stand history. At the same time, the main idea of the scheme is preserved—KBF development does not occur progressively as in simple even-aged forests, and is not maintained in some stable balance (homeostasis) but goes through dynamic changes of relatively short-term durations.

Here, the third of the above-mentioned factors comes forward—the method of analysis and synthesis. Interpretation of a simple phenomenon is always adequately unambiguous. Interpretation of such complex phenomenon as KBF is to a great extent determined by what a scientist is studying, and in what way he/she is accomplishing his/her research, what conclusions he/she is able or willing to draw. Currently, plenty of works

¹ The study was supported by the Russian Humanitarian Scientific Fund, Project 95-06-17165

Здесь выступает вперед третья из названных выше посылок – методика анализа и синтеза. Интерпретация простого явления всегда достаточно однозначна. Интерпретация такого сложного явления, как рост и развитие КШЛ, во многом зависит от того, что и как изучает исследователь, какие выводы он хочет и может сделать. На сегодня имеется достаточно работ, сделанных разными методами: лесоводственными (К.П. Соловьев, В.Т. Чумин, Г.К. Золотухин, А.П. Ковалев), табличных построений (С.Н. Моисеенко, И.И. Котляров, В.Н. Корякин), массовых учетов (Н.М. Глазов, А.С. Шейнгауз), измерительными (А.И. Кудинов, Д.С. Малоквасов), геоботаническими (Г.Э. Куренцова) и др. Утверждаю, что даже те из них, которые исходили из иных рабочих гипотез, достаточно удачно интерпретируются через схему Ивашкевича-Колесникова в ее современном прочтении.

Косвенным подтверждением возможности опоры на эту схему является многочисленность ее применения в аналогичных формациях (Н.Г. Васильев, В.А. Розенберг, В.Н. Дюкарев, Е.П. Смолоногов, В.Н. Седых, Э.Н. Фалалеев и др.).

Исходя из сказанного, я рассматриваю все так называемые твердолиственные леса, часть мягколиственных лесов и часть освоенных хвойно-широколиственных лесов юга РДВ, как разные стадии существования КШЛ. При этом однозначно утверждаю, что современные методы учета лесного фонда, группирующие всю информацию по преобладанию пород, совершенно непригодны для определения действительных ресурсных показателей КШЛ и потому они сегодня достоверно неизвестны ни одному человеку. Следовательно, и о динамике ресурсов КШЛ можно говорить лишь приблизительно.

Однако, все же попробуем сформировать какое-то представление хотя бы о площади КШЛ. Динамика ресурсов КШЛ описывается множеством показателей. Но динамика площади лесов представляется главным аспектом. Остальные параметры в той или иной степени, либо напрямую связаны с ней, либо коррелируют с ней в высокой степени. В частности, это касается еще одного важного аспекта – запаса древесины. Если, как сказано, динамика площади недостаточно показательна, то динамика запасов еще менее четко выражена. В то же время, устойчивость КШЛ сохраняется только в пределах достаточно определенных параметров запаса древесины. Так, в состоянии, традиционно определяемом как “спелые леса”, а вернее, в псевдоклиматсе и предклиматсе, в наиболее массовых типах леса преобладание кедра возможно лишь при среднем по выделу запасе древесины 280 м³/га и более, а сохранение характера КШЛ — при 200 м³/

га и более [Шейнгауз, 1965]. Поэтому динамика площади это не просто прямая динамика запаса древесины в КШЛ, но также в значительной степени динамика состояний.

Достаточно точно динамику площади лесов можно определить на основе статистической обработки выделных лесных карт. Если подобные карты имеют гипсометрическую основу, то можно сравнить фактическую площадь с потенциальной площадью КШЛ. Такой методический подход был разработан и реализован на Верхнеуусурийском стационаре, где установлено, что высотная граница кедрово-широколиственной и пихтово-еловой формаций проходит на высоте 710 м н.у.м. [Шейнгауз, 1978]. Если бы были сделаны подобные расчеты еще для нескольких ключевых участков, то можно было бы достаточно точно вычислить площадь территории, на которой лесорастительные условия благоприятны для КШЛ.

К сожалению, почти за 20 лет подобные расчеты не проведены и таких ключей нет. По нашим грубым оценкам, максимальная величина площади потенциального произрастания КШЛ составляет от 15 до 18 млн. га. Была ли действительно такой площадь КШЛ до освоения территории РДВ? Ответ скорее всего должен быть отрицательным. Во-первых, потому, что неосвоенность территории уходит в такую даль веков, которая не позволяет реконструировать ландшафты с достаточной уверенностью. Во-вторых, потому, что, как в настоящее время, так и в далеком прошлом, граница КШЛ со смежными лесными и нелесными угодьями была очень подвижной и экзогенные факторы, в частности огонь, способствовали ее существенной флуктуации.

Первые более или менее обоснованные данные о величине площади кедровников опубликованы в начале 1930-х годов: 3,9 [Ивашкевич, 1933] и 5,9 [Вилясов, 1933] млн га. Речь идет здесь о лесах с преобладанием кедра, причем преобладание определялось не в современном официальном и сугубо формальном понимании, а в лесоводственно-таксационном смысле численного преобладания породы по запасу древесины. Разбежка данных составляла +/-20% от усредненной величины (4,9 млн га). По ряду причин думаю, что величина 3.9 млн га, приведенная Б.А.Ивашкевичем, ближе к истине, хотя возможно, что она занижена. Общая площадь КШЛ при этом может быть принята в границах гослесфонда на уровне 8-9 млн га. Учитывая, что к тому времени были сведены леса на значительной части крестьянских и казачьих наделов, площадь КШЛ в начале освоения юга РДВ (середина XIX в.) была, видимо, около 10 млн га, а площадь с преобладанием кедра в то время – от 5 до 7 млн га.

executed by various methods are available: silvicultural (K.P. Solovyov, V.T. Chumin, G.K. Zolotuchin, A.P. Kovalyov), yield table compilations (S.N. Moiseenko, I.I. Kotlyarov, V.N. Koryakin), mass calculations (N.M. Glazov, A.S. Sheingauz), measuring (A.I. Kudinov, D.S. Malokvasov), geobotanic (G.E. Kurentsov), and others. I declare that even those which originated from other working hypotheses are adequately interpreted by the scheme of Ivashkevich-Kolesnikov in its current wording.

Indirect corroboration of the scheme's validity is its multiple use in similar forest types (N.G. Vasilyev, B.A. Rosenberg, V.N. Dyukarev, E.P. Smolonogov, V.N. Sedykh, E.N. Falaleev, and others).

Hence, I regard all so-called hardwoods, part of softwood forest, and part of developed coniferous-broadleaved forests of the southern RFE as different stages of KBF. I believe that current inventory methods of forest fund groupings where all the information is determined by dominant species, are absolutely unfit for evaluation of the actual KBF resources; that is why they are unknown to anyone for certain. It means, we can speak of the dynamics of KBF resources only in general terms.

However, we will try to formulate some notion, at least of KBF area. KBF resource dynamics are described by many indices. Forest area dynamics seem to be the main aspect. The rest of the parameters are either related to it directly or are highly correlated with it. Specifically, the same holds true for yet another important aspect—timber resource. If the area dynamics are not adequately described, the resource dynamics are still less clearly expressed. At the same time, KBF sustainability is preserved only within the limits of definite parameters of timber resource. Thus, in the class which is traditionally described as “mature forests” and, more exactly, in forests in pseudoclimax and preclimax in more common forest types, the Korean pine domination is possible only if an average timber resource amounts to 280 cubic meters per hectare or more in a subcompartment, and preservation of KBF character—with 200 cubic meters per hectare or more (Sheingauz 1965). Hence, area dynamics do not represent direct dynamics of the timber resource in KBF but, to a great extent, reflect ongoing processes.

Area dynamics can be determined with sufficient accuracy by statistical processing of subcompartment forest maps. If such maps have an elevation basis, the actual area can be compared to KBF potential area. Such an approach was developed and implemented in the Verkhneussurisky permanent study area, where it was found that the altitude limit of Korean pine-broadleaved and fir-spruce types occurs at 710 m above sea level (Sheingauz 1978). If similar calculations were made for a number of other key plots, it

would be possible to calculate with adequate accuracy the area conducive for growing KBF.

Unfortunately, such calculations have not been completed for almost 20 years, and the relevant information is not available. According to our rough estimates, the maximum area of potential KBF ranges between 15 and 18 million ha. Was the area of KBF that extensive in reality before the RFE region development? The answer would probably be negative. First of all, because the starting point of the regional development is hidden deep in time, which makes landscape reconstruction, with any degree of certainty, practically impossible. Secondly, both currently and in the remote past, the border of KBF with adjacent forest and non-forest tracts was highly mobile. Furthermore, exogenic factors, in particular fire, contributed to the border's significant fluidity.

More or less valid initial data on the scope of the Korean pine stands was published in the early 1930s: 3.8 (Ivashkevich, 1933) and 5.9 (Viryasov, 1933) million hectares. The forests with Korean pine domination are implied here, not in the current official and strictly formal understanding, but in a silvicultural-inventory sense of species domination in timber resource. The data distinction made up +/- 20% from the average magnitude (4.9 million hectares). For a number of reasons, I believe that the value of 3.8 million hectares given by B.A. Ivashkevich is closer to real numbers, although it is possibly understated. The entire area of KBF within the limits of the State forest fund may be estimated at around 8-9 million hectares. Taking into account that by that time the forests in a significant portion of peasant and cossack lots were logged, the KBF area at the beginning of the development of the southern RFE (middle of 19th century) was apparently about 10 million hectares and the area with predominance of the Korean pine at that time was within a range of 5 to 7 million hectares.

Information on forest fund inventory in 1956, may be considered as the first valid data supplied after complete forest inventory was conducted in the RFE. The KBF data can be traced from that date (Table 1).

The decrease in the Korean pine stand area is evident. Some stability of the dynamics in the period from 1956 to 1966 is explained by the fact that, at the time, stands with 3 units of Korean pine in their composition were increasingly counted as Korean pine stands; previously, not all of them were regarded in this category. In the period from 1956 to 1993, an average annual rate of decrease in the area of Korean pine forests amounted to 0.8%; in the period 1966-1993, the figure was 1.1%. Thus, during the last 27 inventory years, forest area with the Korean pine domination decreased on the average by 36.4 thousand hectares. During the same 27 years, forest area with broadleaved species

Первыми достоверными данными можно считать сведения учета лесного фонда 1956 г., которые получены после окончания сплошной инвентаризации лесов юга Дальнего Востока. С этой даты можно проследить динамику КШЛ (табл.1).

Очевидна отрицательная динамика площади кедровников. Некоторая ее стабильность в 1956-1966 гг. объясняется тем, что в это время усиленно вводились в учет в качестве кедровников насаждения с долей кедра в 3 единицы состава, не все из которых ранее числились в этой категории. За 1956-1993 гг. среднегодовой темп изменения площади кедровых лесов составлял – 0,8 %, а за 1966-1993 гг. – 1,1 %; то есть, за 27 последних учетных лет в среднем за год, площадь лесов с преобладанием кедра сокращалась на 36,4 тыс.га. За эти же 27 лет площадь лесов с преобладанием широколиственных пород (в нее включены все леса с преобладанием твердолиственных пород, кроме каменной березы, а также с преобладанием липы) увеличивалась в среднем в год на 0,2 % или на 6,7 тыс. га.

Таким образом, общая площадь КШЛ сокращалась ежегодно, примерно, на 30 тыс. га. Наибольшая скорость сокращения была в Хабаровском крае (включая ЕАО) – 2,5 % ежегодно, в Приморском среднегодовой темп сокращения был в 6 раз медленнее – 0,4 %, а в Амурской области площадь увеличивалась на 0,6 % в год.

По межучетным периодам скорость сокращения кедровников нарастала до 1978 г., а затем стала падать. Не исключено, что максимум темпа убыли в 1973-1978 гг. связан с катастрофическими пожарами 1976 года. (Аналогичная катастрофическая горимость 1954 г. временным рядом, содержащимся в табл.1, не охватывается). В изменениях широколиственных лесов эта тенденция не обнаруживается.

Приведенные данные показывают уровень изменений, но недостаточно точны, т.к. учет лесного фонда не позволяет вычленить хвойно-широколиственные леса, в которых временно преобладают ель, пихта, белая береза, осина и т.п., а следовательно (подчеркну еще раз), не позволяет получить всю площадь КШЛ и ее динамику. Кроме того, учет лесного фонда не улавливает всю сложность разнонаправленной временной динамики в разновозрастных многопородных лесах. Такая динамика в какой-то мере достоверно выявляется только на относительно мелких территориальных уровнях от лесного массива и мельче.

Здесь специально подчеркивается слово “временная”, т.к. существует и изучается также пространственная динамика, и описание временной динамики через анализ пространственной – обычный прием в естественных науках. Однако, доказательность достоверности этого приема всегда спорная. Можно предложить следующий ранжированный ряд

в о з р а с т а н и я
методической достоверности динамики:

- сравнение учетов лесного фонда от уровня РДВ (для КШЛ он же – Федерации) до уровня лесхоза, полученных в разные годы (что было сделано выше);

- одномоментный анализ материалов инвентаризации лесных массивов (при лесоустройстве и т.п.), т.е. переход от пространственной к временной динамике;

- одномоментный анализ пробных площадей;

Таблица 1. Динамика кедрово-широколиственных лесов РДВ.

Годы	Площадь, тыс. га		Среднегодовой темп изменения, %	
	кедровники	широколиственные	кедровники	широколиственные
1956	3929	--	--	--
1961	3931	4221	+0.01	--
1966	3903	4105	-0.1	-0.6
1973	3562	4445	-1.2	+1.2
1978	3279	4109	-1.6	-1.5
1983	3061	4339	-1.3	+1.1
1988	3026	4374	-0.2	+0.2
1993	2921	4280	-0.6	-0.4

Table 1. Korean pine-broadleaved forests dynamics in the RFE

Year	Area, Thousands of Hectares		Average Annual Change Rate in %	
	Korean Pine Stands	Broadleaved Stands	Korean Pine Stands	Broadleaved Stands
1956	3929	--	--	--
1961	3931	4221	+0.01	--
1966	3903	4105	-0.1	-0.6
1973	3562	4445	-1.2	+1.2
1978	3279	4109	-1.6	-1.5
1983	3061	4339	-1.3	+1.1
1988	3026	4374	-0.2	+0.2
1993	2921	4280	-0.6	-0.4

predominance (including all the forests with hardwoods dominating except for stone birch) increased on the average by 0.2% or 6.7 thousand hectares annually.

Thus, the total area of KBF was reduced annually by approximately 30 thousand hectares. The highest decrease rate was in Khabarovski Territory (including Jewish Autonomous region)–2.5% annually; in Primorski Territory, the average annual rate of decrease was 6 times slower–0.4%; and in the Amurskaya Territory, the area increased annually by 9.6%.

In between inventory periods, the rate of decrease in Korean pine forests area was observed until 1978, when it slowed down. One cannot disregard the assumption that the maximum rate decrease (1973-1978) may be justified by catastrophic fires of 1976. (A similar catastrophic fire year of 1954, is not covered by the data in Table 1.) The same trend is not evident in the area changes that occurred in broadleaved forests.

The data showing the magnitude of changes is not sufficiently accurate, due to a lack of separate statistics on coniferous-broadleaved forests with temporary predominance of spruce, fir, white birch, aspen, etc., and hence (I emphasize one more time), it does not allow for an accurate evaluation of the entire KBF area and their dynamics. In addition, the forest inventory does not identify the total complexity of varying temporal dynamics in uneven-aged multi-species forests. Such dynamics are, to some extent, accurately revealed only at a smaller scale of forest tracts.

The word “temporal” is emphasized, because there is another term of spatial dynamics as well. Description of temporal dynamics through the analysis of spacial

one is a traditional technique used in natural sciences. However, the validity of this method is always disputable. The following list of conducted studies is presented in the order reflecting the increase in dynamics methodological validity:

- Comparing forest stock inventory data collected in various years in the RFE (for KBF it is data collected throughout the Russian Federation) down to the level of a local forest (leskhoz) (it was

done earlier in the report);

- single-time analysis of forest range inventory data (during forest inventory work, etc.) i.e., transition from spatial to temporal dynamics;
- single-time analysis of sample plots;
- comparative analysis of the forests inventory data during forest inventory work, etc.) collected in various temporal strata (preferably more than two), i.e., spacial indications of actual temporal changes; and
- long-term monitoring on permanent sample plots.

The enumerated techniques require specific ways of data processing, in particular, a need for introducing corrections, as well as evaluating acceptability of certain conclusions derived. The more valid is a technique, the more reliable are the corrections introduced. However, the techniques are not interchangeable. It is more correct to regard them as complementary.

The results obtained with the use of techniques more accurate than forest inventory data are far less extensive. They can be considered “piece-works”.

Unique for the RFE in this respect is the work of A. I. Kudinov (1994), who summarized long-term observations on permanent sample plots (in individual cases, up to 60 years). His data shows both presence of significant changes and the possibility of dynamic balance occurring after dozens of years. On the average, during 1 year, the Korean pine share in individual stands fluctuated from -0.06 to +0.05 units, timber resource from -1.4 to +2.5%, and number of stems from -1.4 to +0.5%. The dynamics trend is closely related to stand age. Time periods of relative stability in the average

- сравнительный анализ материалов инвентаризации лесов (при лесоустройстве и т.п.), полученных в разных временных срезах (желательно более двух), т.е. пространственное выявление реальных временных изменений;

- долговременные наблюдения на постоянных пробных площадях.

Все перечисленные методы требуют своих приемов обработки материала, в частности, введения поправок, а также понимания допустимости тех или иных выводов. Поправки являются тем более надежными, чем достовернее сам метод. Но несмотря на ранжировку методов по достоверности, нельзя считать их взаимозаменяемыми. Правильнее рассматривать их как взаимодополняемые.

Результаты, полученные методами, более точными, чем учет лесного фонда, по массовости далеко уступают учету. Это как бы “штучные работы”.

Уникальной для РДВ в этом плане является работа А.И. Кудинова [1994], который обобщил многолетние – в отдельных случаях до 60 лет – наблюдения на постоянных пробных площадях. Его материалы показывают, как наличие существенных изменений, так и возможность длящегося несколько десятилетий динамического равновесия. В среднем за год в отдельных древостоях доля кедров в составе колебалась от -0,06 до +0,05 единиц, запас древесины от -1,4 до +2,5 %, число стволов – от 1,4 до +0,5 %. Направление динамики достаточно четко увязано с возрастом древостоя.

Периоды относительной стабильности средних по древостою показателей являются по сути временем существенной перестройки древостоя за счет значительного отпада одних и вращающихся других деревьев. То есть, в целом подтверждая идею циклично-спирального развития, эти наблюдения вносят в гипотезу Ивашкевича-Колесникова серьезные коррективы.

Материалы сравнительного анализа инвентаризации лесов (при лесоустройстве и т.п.), полученные в разных временных срезах, разбиваются на две неравные по объему группы. Первая, на сегодня уже очень обширная, накапливается при каждом очередном лесоустройстве. Это богатый материал, ожидающий своего обобщения, но он имеет существенный недостаток: все сравнения сделаны “de visu”, т.е., без приведения разновременных данных в методически единое состояние [Шейнгауз, 1986].

Другая группа во многом лишена этого недостатка за счет кропотливой научной обработки и потому дает более правдоподобную картину, но она содержит менее обширный материал – несколько десятков объектов. Однако, этот материал позволяет провести классификацию и дать правдоподобную интерпретацию результатов (табл.2).

Безусловно, приведенные данные результируют разнонаправленное воздействие множества факторов, нередко проявляющихся одновременно в разных местах лесного массива. Но типы динамики лесных ресурсов (ДЛР) выделены по ведущему фактору и поэтому можно приписывать данные табл.2 преимущественно воздействию этого фактора. С другой стороны, т.к. ни один фактор в природе не действует в чистом виде, то обычно он сопровождается типичным сценарием. Именно этот сценарий и характерен для каждого типа ДЛР.

Как свидетельствует табл.2, построенная на материалах почти сотни лесных массивов, во всех выделенных по натурным данным типах ДЛР, кроме ритмично-стабильного (развивающегося без существенного антропогенного пресса) и лесохозяйственного (характеризующегося целенаправленным воспроизводством), динамика, как кедровников, так и КШЛ, является отрицательной. Наиболее сильное сокращение рассматриваемых формаций происходит при условно-сплошных рубках и пожарах. Причем, сокращение кедровников в этих двух типах ДЛР идет примерно с одинаковой скоростью, а

Таблица 2. Среднегодовые темпы изменения площади лесов по типам динамики лесных ресурсов, проценты.

Типы динамики	Кедровники	КШЛ
Ритмично-стабильный	+1,4	0
Подневольно-выборочный	-1,1	-0,1
Условно-сплошной	-3,5	-1,0
Пожарный	-3,3	-4,5
Послерубочный	-1,7	-0,6
Послепожарный	-3,6	-3,2
Лесохозяйственный	+2,1	+1,0

per stand indices represent the time periods when significant restructuring occurs in the tree stand: dead trees are replaced by new growth. In essence, these observations confirm the idea of cyclic spiral development and introduce serious corrections in the hypothesis by Ivashkevich-Kolesnikov.

Data of comparative analysis of the forest inventory (for forest management and other uses) received for various time strata are divided into two uneven groups in terms of the amount of data. The first, currently very extensive, is accumulated with each upcoming forest inventory activity. It is an extensive data file waiting for summarization; it has a significant drawback, however: All the comparisons are executed "de visu"; i.e., without adjustment to single-time data (Sheingauz, 1986).

The other group does not have this drawback owing, in many respects, to tedious scientific processing; this group, hence, provides a more reliable picture but it includes less extensive data. However, this material allows for a classification and valid interpretation of the results (Table 2).

Undoubtedly, the data presents a result of an impact of a number of factors that occur simultaneously in various forest sites. However, types of the forest resource dynamics (FRD) are singled out based on the major factor. Hence, the data in Table 2 may be interpreted as determined by that factor. On the other hand, a single factor does not act in total isolation; it is usually accompanied by a typical scenario that is characteristic for each FRD type.

Table 2 comprises data collected in almost a hundred forest tracts. The data for all identified types based on the FRD field information (with the exception of rhythmic-stable one that developed without noticeable human impact), and forest management type (characterized by targeted regeneration effort), dynamics of both Korean pine stands and KBF prove to be negative. The greatest decrease in the area of the discussed communities occurs as a result of clearcutting operations and fires. Thus, Korean pine stands are reduced in these two types of FRD at approximately the same pace, whereas the KBF decrease in the after fire type is four times faster than in the clearcutting type. This indicates that fires destroy not only the Korean pine stands but also reserves for their natural regeneration.

The data on the reduction of Korean pine stands and KBF area in after logging and after fire FRD types attracts attention. The data indicates that a mere ban of logging activities would not result in an expected effect. Only a general system of activities in a forest tract, including targeted regeneration, would be able to restore the area of these forests.

To support this statistical data, it can also be mentioned that in the absence of any logging in Korean pine stands, a lot of damage to them is still caused by operations associated with logging of other species (e.g., laying skidding trails along hill slopes).

All that is written above, refers to forest dynamics within the limits of the state forest fund. However, measurements of forest dynamics occur over the entire geographic territory. Unfortunately, such evaluations are usually conducted using techniques more related to acquiring geobotanical data. It would seem reasonable to obtain the required data for the territories from the land inventory statistics. However, the idea is disproved by a complete lack of coordination between the official land resource and forest resource inventory data.

During an almost entire history of research in the KBF zone, only two works on the issue were completed and incorporated within the framework of the forest resources inventory: for the Vyazemski district of Khabarovski Territory and a portion of the Chuguevski district of Primorski Territory. In the first case, the forest cover dynamics were studied for 104 years and, in the second case, for 116 years. Using these two districts as examples, it was possible to determine that with predominating clearcut harvesting operations and also with the expansion of agricultural fields, forest cover de-

Table 2. Average annual rates of change in forest area according to forest resources dynamics (in percent).

Dynamic Types	Korean Pine	KBF
Rhythmical-stable	+1.4	0
Selective logging	-1.1	-0.1
Clearcutting	-3.5	-1.0
Fire	-3.3	-4.5
Afterlogging	-1.7	-0.6
Afterfire	-3.6	-3.2
Forestry	+2.1	+1.0

сокращение КШЛ в пожарном типе происходит вчетверо быстрее, чем в условно-сплошном; то есть, пожары выводят из лесного покрова не только кедровые леса, но и резервы их естественного восстановления.

Обращает на себя внимание также продолжающаяся убыль кедровников и КШЛ в послерубочном и послепожарном типах ДЛР. Это свидетельствует о том, что простой запрет рубок не даст ожидаемого эффекта. Только общая система мероприятий в лесном массиве, включающая в себя целенаправленное воспроизводство, способна вызвать восстановление площади этих лесов.

В подкрепление этих статистических данных можно сослаться на наблюдающуюся до сих пор картину, когда кедровые насаждения не вовлекаются в рубку в силу введенных запретов, но проведение волоков по подножью склонов и другие связанные с освоением лесов мероприятия, вызывают усыхание и гибель этих кедровников.

Все написанное выше касается динамики лесов в границах гослесфонда. Но существует и динамика лесов на географической территории. К сожалению, такие работы проводятся, как правило, методами, в той или иной степени соответствующими геоботаническим представлениям, и не увязаны с системой учета лесных ресурсов. Казалось бы, что сведения для территорий в целом проще всего получить из данных земельного учета, но, как известно, официальный земельный баланс вообще не сводится с учетом лесного фонда.

Практически за всю историю изучения для зоны КШЛ сделаны только 2 подобные работы, введенные в логику инвентаризации лесных ресурсов: для Вяземского района Хабаровского края и части Чугуевского района Приморского края. В первом динамика лесного покрова изучена за 104 года, во втором – за 116 лет. На примере этих двух территорий удалось проследить, что при преобладании условно-сплошных и сплошных рубок, а также при постоянном расширении площади сельскохозяйственных полей лесной покров сокращался со среднегодовым темпом 0,28 процентных пункта, а качество лесов достаточно быстро снижалось. При преобладании выборочных рубок (даже интенсивных) и почти нерасширяющемся сельскохозяйственном пользовании величина лесного покрова оказалась почти стабильной (лесистость сокращалась с темпом 0,04 процентных пункта в год, т.е. в 7 раз медленнее, чем в первом случае), а качество лесов тоже падало медленнее.

Выводы доклада опираются не только на приведенные здесь данные, но и на все накопленные на

сегодня знания о КШЛ, в том числе и полученные другими методами. Они суть следующие:

1. Кедровые и кедрово-широколиственные леса в ходе их освоения сократились по площади, запасу и доле участия пород, которые считаются сегодня ценными. Однако, скорость этого сокращения во многих случаях непропорционально мала по сравнению с объемом рубок и степенью освоения. Это объясняется длительным применением выборочных рубок, а также отсутствием настоящих сплошных рубок. Восстановительный период на участках КШЛ после условно-сплошных рубок при отсутствии повторных антропогенных воздействий, особенно пожаров, относительно короткий – 10-15 лет.

2. КШЛ – устойчивая формация, хорошо восстанавливаемая после однократного антропогенного воздействия, в том числе промышленной рубки или пожара. Леса с преобладанием кедра проявляют меньшую устойчивость своих характеристик, чем КШЛ, из-за того, что преобладание кедра часто является лишь относительным. Во всех случаях возобновление кедра после антропогенного воздействия хорошее.

3. Частые повторы (чаще одного раза в 10 лет) антропогенных воздействий ведут к быстрой деградации КШЛ, а тем более кедровников.

4. Оптимальным типом хозяйства для КШЛ является многоцелевое лесопользование, включающее в себя урегулированные (по К.П.Соловьеву) выборочные рубки слабой и средней интенсивности с повторяемостью 30-50 лет. Запрет рубок в кедровниках, а также рубки деревьев кедра в других лесах при сохранении бесхозяйственного пользования на всей остальной территории, не имеет смысла и не вызывает ничего, кроме экономических потерь. Такой запрет может использоваться только как временная мера в тех лесных массивах, где вводится общее ужесточение режима пользования.

5. Уверенно говорить о том, что существует адекватная картина динамики КШЛ, пока нельзя. С этой точки зрения, прекращение в регионе в последние 15 лет всяких научных работ по ДЛР не имеет оправдания. Первоначальным этапом их восстановления может стать обобщение описаний динамики, накопленных в лесоустроительных проектах. Однако, такое обобщение требует разработки специальной методики, как из-за неполной сравнимости данных, так и из-за падения качества инвентаризации лесов в последние годы.

Большая степень освоенности КШЛ не снимает, а наоборот, обостряет проблему изучения их динамики. Это возможно только при хорошем понимании природы их роста и развития, учете этого понима-

creased at an average annual rate of 0.28% and forest quality decreased rather rapidly. With selective cuttings dominating (even intensive cutting) and almost no expansion of agricultural area, the amount of forest cover remained almost stable (area under forest decreased at the rate 0.04% annually; i.e., seven times slower than in the first case) and the forest quality decreased less rapidly as well.

This report's conclusions rest not only upon the data presented but also on all the accumulated knowledge of KBF, including that obtained through other methods. The conclusions are as follows:

1. Korean pine and Korean pine-broadleaved forests, in the course of their development, decreased in area, volume, and percentage of species that are considered valuable today. However, the rate of this decrease in many cases is disproportionately small compared to harvested volume, and level of resource development. This is due to long-term use of selective logging, and also a lack of true clearcutting. Regeneration period for KBF stands after clearcutting operations with no repeated human activity impact (specifically, fires) is relatively short—10 to 15 years.

2. KBF is a stable forest community that recovers well after a single human impact event, including commercial logging or fire. Forests with the Korean pine domination have lower resistance to change than KBF, because the Korean pine domination is frequently relative. In all cases, Korean pine regeneration in the wake of human activity impact is acceptable.

3. Frequent (more often than once in 10 years) human impact effects lead to a rapid degradation of KBF and even faster degradation of Korean pine stands.

4. The optimum management type for KBF is the multiple forest use including regulated (according to K.P. Solovyov) selective logging of low and average intensity repeated every 30 to 50 years. The ban on logging in Korean pine stands, and also the ban on harvesting individual Korean pine trees in other forests, while retaining poor management practices over the rest of the territory, makes no sense and results in nothing but economic losses. Such a ban should be used only as a temporary measure in those forest stands where general restrictions on timber use are introduced.

5. We cannot yet state with any degree of certainty that an adequate picture of KBF dynamics exists. From this point of view, lack of any scientific research on the issue in the RFE for the last 15 years is hardly justified. The first phase of renewed scientific activities could be summarizing descriptions of forest dynamics accumulated in forest inventory projects. However, such a generalization would require elabo-

ration of special techniques, because data comparisons are incomplete, and the quality of forest inventory work has decreased in recent years.

The high degree of human activity in KBF highlights the issue of studying their dynamics. This is possible only through an adequate understanding of their growth and development, and applying this knowledge in forest management activities. Regional regulations for major logging and thinnings display this kind of awareness. However, the recommendations on forest regeneration, specifically in forest cultures, fail to reveal this knowledge.

Study of KBF growth and development should be continued and intensified. A model of this phenomenon should at last be developed on the basis of all the modern achievements of science and technology. This is a requirement for both scientific development and the practice of KBF management, if we are willing to preserve these forests. Both types of KBF, those subject to human activity and primordial forests should be studied.

After 40 years of personal study on KBF dynamics, I believe that Ivashkevich-Kolesnikov idea of cyclic-spiral KBF development is still the most acceptable working hypothesis for the future model. Because of time limitations, I cannot present the supporting facts; however, there are too many of them not to take them into account. At the same time, I will emphasize the idea of development "spirality." In presentations of the authors themselves and their followers, the pattern looks not like a spiral but a circle—monotonous repeated cycles. This is impossible. Over long time periods, simple linear or circular development does not exist in nature (Prygozhin and Stengers, 1986). The KBF development spirals are absolutely not symmetrical and cannot be represented as sinusoids. They consist of various lines variously directed and having different shapes including straightforward sections, "fallings", "upward flights", etc. (Fig. 1). As a rule, they do not remain long at the same level; more frequently, they are descending (curve A) or ascending (curve B).

Linear character of the picture is very conditional. The pattern representing dynamics of several species will look like a bunch of lines of various shape. The model, therefore, in no way can be a graphic one. The complexity of dynamics requires that it should imitate reality.

Everything stated here is based on the assumption that research in this direction will proceed sooner or later; although, at the moment, this is not the case.

To conclude, I would like to make a comment. As early as in the middle of 1970s, the following cliché sprang to life: forest resources of the RFE are sufficient for

ния при применении всех хозяйственных рекомендаций. Такой учет мы обнаруживаем в региональных рекомендациях по рубкам главного пользования и рубкам ухода. Но он разительно отсутствует в рекомендациях по лесовосстановлению, особенно, по лесным культурам.

Изучение роста и развития КШЛ должно быть продолжено и интенсифицировано. Должна быть, наконец-то, создана модель этого явления, базирующаяся на всех современных достижениях науки и техники. Этого требует не только развитие науки, но и практика хозяйствования в КШЛ, если мы собираемся их сохранить. Изучаться должны как антропогенезированные, так и естественные КШЛ.

После 40 лет личного изучения динамики КШЛ считаю, что схема Ивашкевича-Колесникова циклично-спирального развития КШЛ, остается наиболее подходящей рабочей гипотезой будущей модели. Из-за ограниченности времени не могу привести здесь фактов ее подтверждения, но их слишком много, чтобы не принимать их во внимание. В то же время подчеркну идею "спиральности" развития. Как правило, в изложении самих авторов и их последователей, схема выглядит не спиралью, а кругом, монотонно повторяющимися циклами. Это невозможно. При длительных временных периодах в природе просто не существуют ни прямолинейное, ни круговое развитие [Пригожин, Стенгерс, 1986]. Спирали развития КШЛ, безусловно, не являются симметрично изображающимися синусоидами. Они состоят из различных линий разного направления и форм, в том числе прямых отрезков,

"обвалов", "взлетов", и т.д. (рис. 1). Они, как правило, не удерживаются долго на одном уровне, а чаще являются нисходящими (кривая А на рис.) или восходящими (кривая Б).

Линейность изображения очень условна, и даже показ динамики нескольких пород уже даст пучок разнородных линий. Поэтому и модель должна быть отнюдь не графической. Ясно, что при такой сложности динамики она должна быть обязательно имитационной.

Все сказанное здесь исходит из предположения, что исследования в этом направлении рано или поздно обязательно будут продолжены, хотя в данный момент такое продолжение не просматривается.

В заключение, хочу сказать, что еще в середине 1970х годов была предложена такая формулировка: лесные ресурсы РДВ достаточны для организации в них полноценного многоцелевого хозяйства, но уже не позволяют сохранять их бесхозяйственное истощительное использование. Конечно, нет оснований поддерживать различные алармистские предложения, типа занесения всего кедр корейского в Красную книгу или запрета рубки кедр на 250 (!) лет. Но сегодня эту формулу, особенно в отношении КШЛ, следует скорректировать так: состояние КШЛ требует немедленной организации в них неистощительного многоцелевого пользования; неистощительность (как по количеству, так и по качеству) должна стать главным критерием допустимости мероприятий, включаемых в систему хозяйства в этих лесах.

introducing full-scale multiple use management; however, they are insufficient to retain poor, unsustainable forestry practices. There are no grounds for alarmist measures to the effect that the Korean pine be introduced into the Red Book, or be completely banned from logging for the next 250 years.

Today the cliché has to be slightly modified with reference to the KBF. The status of the Korean pine-broad-leaved forests requires immediate measures aimed at introducing sustainable multiple use management; sustainability (in terms of both quantity and quality) should become the key indicator of acceptability of forest management practices.

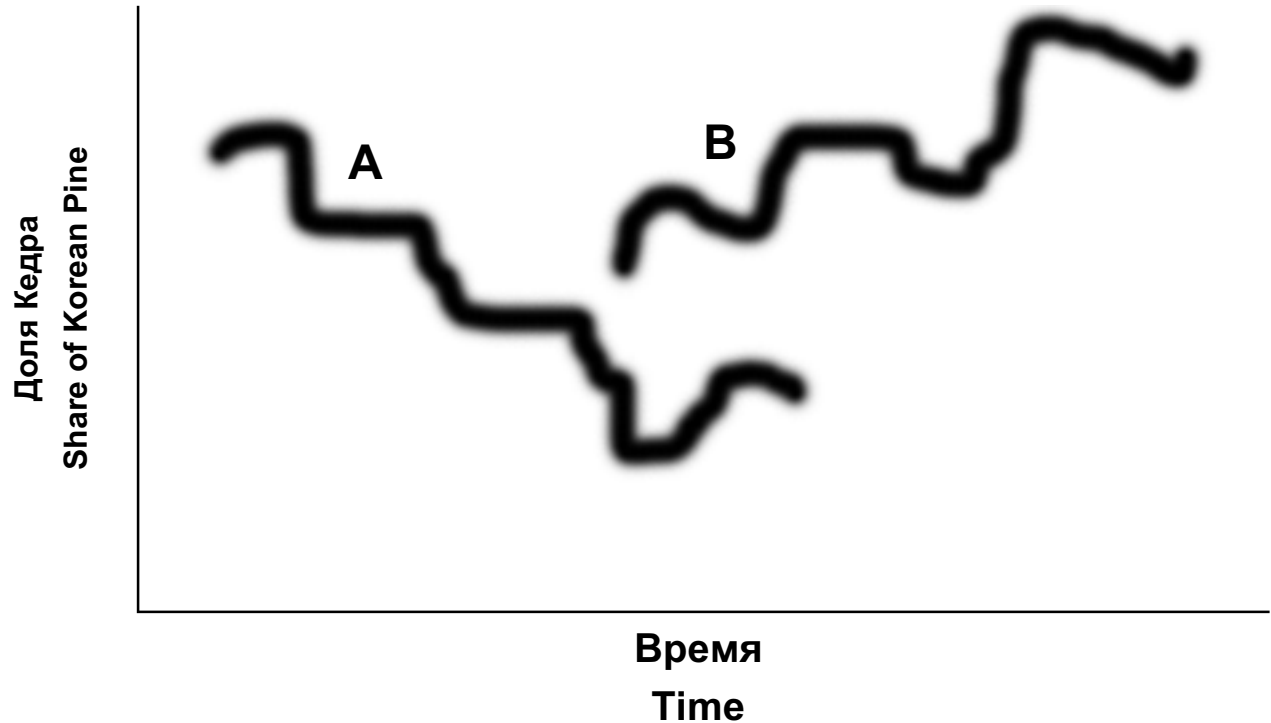


Рисунок 1.
Figure 1.

Проблемы кедров и кедровников на Дальнем Востоке

В.Т. Чумин

Дальний Восток располагает богатейшими лесными ресурсами, способными удовлетворить самый широкий потребительский спрос в древесине хвойных и твердолиственных пород. Особое место в формировании лесной растительности региона занимают кедрово-широколиственные леса или кедровники. Имея сравнительно ограниченное распространение (около 2 % общей лесопокрытой площади), они, тем не менее, постоянно привлекали к себе пристальное внимание не только специалистов-лесоводов, но и широкую общественность, прессу. В свое время Б.А. Ивашкевич (1915), а несколько позднее Б.П. Колесников (1956) по этому поводу отмечали, что любой вопрос, связанный с изучением лесов юга Дальнего Востока, неизбежно оказывается сопряженным в той или иной степени с различными сторонами “кедровой проблемы”. За последние 10-15 лет был принят ряд правительственных постановлений по упорядочению лесопользования в кедровниках. И наконец, приказом Гослесхоза СССР N 13 от 19.01.90 г. было запрещено главное лесопользование в насаждениях с долей участия кедров 3 единицы и более.

Чем заслужили кедровники “высокой чести” быть особо выделенными среди других лесных формаций Дальнего Востока? По разнообразию и обилию редких видов деревьев, кустарников, лиан, травянистой растительности, по наличию эндемиков и реликтов, по богатству животного мира они не имеют себе равных не только в дальневосточном регионе, но, пожалуй, в пределах умеренных широт евразийского суперконтинента. В них произрастает ряд ценных лекарственных растений. Только здесь в естественных условиях встречается знаменитый корень жизни — женьшень и обитают амурские тигр и леопард, внесенные в Красную Книгу Международного Союза охраны природы и природных ресурсов.

Ценность кедровников далеко не исчерпывается сырьевым потенциалом. Значение этой лесной формации невозможно переоценить лишь по той причине, что она является богатейшим и единственным хранителем генофонда редких и исчезающих видов растений далеких геологических эпох.

Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока — древнейшая лесная формация, обильно насыщенная представителями третичной флоры,

эмблемой которой можно считать кедр корейский в ореоле виноградных лоз и редчайших на планете реликтов растительного и животного мира. Кедр — опорный стержень формации, ее важнейший и неотъемлемый компонент.

Вместе с тем, дилетантский подход к оценке кедров, искусственно раздуваемый ажиотаж, ничего не имеет общего с научно обоснованной организацией комплексного и рационального использования ресурсов кедрово-широколиственных лесов. Часто все многообразие полезностей этой формации сводится только к наличию в насаждениях кедров и кедровых орехов, хотя ореховый промысел по выражению А.Строгого (1927), нельзя считать устойчивым и рентабельным. Не отличается кедр и качеством древесины от своих спутников, а некоторым из них значительно уступает.

Приводя наиболее характерные особенности кедровников, мы отнюдь не стремимся превратить их в некий фетиш, неприкосновенный объект созерцания. Нельзя трансформировать одну из основных лесных формаций юга Дальнего Востока в своеобразный заповедник, исключив из активного и целенаправленного хозяйственного освоения богатейшие природные ресурсы. Однако, непременным условием вовлечения в эксплуатацию ресурсов кедровой тайги должно быть строгое соблюдение обоснованной регламентации комплексного лесопользования с максимальным получением сырьевых, экологических и социальных полезностей при своевременном и качественном их воспроизводстве.

К сожалению, указанные требования часто предаются забвению со всеми вытекающими отсюда негативными последствиями. Показательна в этом плане история промышленного освоения кедрово-широколиственных лесов, продолжавшаяся немногим более 100 лет, в которых рубки носили бессистемный характер и определялись потребным количеством и качеством заготавливаемой древесины. Вырубались только деловые стволы кедров, реже — ели, все остальное оставалось в расстроенных недорубках. Интенсивность рубок находилась в зависимости от доли участия этих пород в древостоях и изменялась от приисковых до интенсивных подневольно-выборочных и условно-сплошных. До 1964 года главное лесопользование в кедровниках не имело даже формальных норм регламентации рубок. Но

Issues of Korean Pine and Korean Pine Stands in the Far East

V. T. Chumin

The Far East possesses rich forest resources that meet a diversified consumer demand for timber of coniferous and hardwood species. The Korean pine-broadleaved forests or Korean pine stands play a specific role in forest vegetation of the region. With relatively limited distribution (about 2% of the forest covered area) they keep attracting great attention of not only experts in silviculture but also of the public and mass media. Early in this century B.A. Ivashkevich (1915) and later B.P. Kolesnikov (1956) stated in this connection, that any issue associated with forest study in the south of the Far East is inevitably tied, to one degree or another, with various aspects of the “Korean pine issue”. During the last 10-15 years, a number of government decrees were adopted on regulation of forest use in Korean pine stands. Eventually, the USSR Gosleskhoz Order N13 dated January 19, 1990, banned the main forest use in Korean pine stands with a composition share of more than 3 units.

Why are the “kedr” (Korean pine) stands considered to be so important among other forest formations of the Far East? In diversity and abundance of rare trees, shrubs, lianas, herbs, in availability of endemics and relics, and in wealth of fauna they have no equals—not only in the Far East but, probably, within the limits of temperate latitudes of the Eurasian supercontinent. A number of valuable medicinal plants could also be included. Only there one can find in natural conditions the well-known root of life. The Amur tiger and leopard live there, and they are in the Red Book of the International Union of nature and natural resources protection.

The Korean pine stands’ value is supported not only by its resource potential. The significance of this forest formation cannot be overestimated. It is the richest and unique depot of the gene pool of rare and endangered vegetation species of remote geological epochs.

The Far East Korean pine-broadleaved forests—most ancient forests—are very rich in representatives of tertiary flora. The Korean pine, surrounded by grape vines and the other most rare world relics of vegetation and wildlife, can be considered a hallmark of the formation. The Korean pine is the supporting pivot of the formation, its most important and integral component.

At the same time, the layman’s approach to the Korean pine issue evaluation and artificially inflated public agitation have nothing to do with scientifically based integrated and sustainable management of resources in Korean pine-broadleaved forests. Frequently, diver-

sity of utilization of this formation is often reduced to Korean pine seed harvesting. However, the latter, according to A. Stroy (1927), could hardly be considered a stable and profitable economic activity. Timber quality of the species does not compare favorably to that of its associates, which often surpass the Korean pine in this respect.

Speaking of the most specific features of Korean pine stands, we are not trying to turn them into some fetish—an untouchable object of contemplation. One of the main forest formations of the southern Far East cannot be turned into a special reserve with its most diverse natural resources being excluded from active and targeted economic development. However, an inalienable condition for any commercial exploitation of Korean pine forest resources should strictly provide for a justified regulation of the integrated forest use, to maximize the resources, ecological, and social uses, with their timely and qualitative reproduction.

Unfortunately, these requirements are frequently neglected resulting in negative consequences. In this respect, the history of Korean pine-broadleaved forests commercial development is very demonstrative. During its over 100 years of history, logging operations were unsystematic and determined by the demand for quality and quantity of harvested timber. Only high grade timber was harvested and occasionally spruce, with other species remaining in disturbed undercuts. The intensity of unmanaged logging activities depended on these species’ share in the stands and varied from creaming (high-grading) to intensive selective and patch logging. Until 1964, major logging in Korean pine stands was not formally regulated. However, adoption in 1964 of “Rules on Major Logging in Korean Pine Stands of the Far East” failed to improve the situation. At present, “by way of exception”, only high grade coniferous trees are harvested, mainly the Korean pine, flagrantly violating silvicultural requirements in the adopted “Rules”. With reference to this A. Sheingauz made a comment to the effect, that the Korean pine overharvesting twice exceeds the permitted volume (“Selskaya Zhizn”, 10-03-1985).

The Korean pine stands issue surfaced around 20 to 25 years ago due to extensive depletion of its resource. Hence, the problem was initially identified as a resource one, caused by the insufficient supply of Korean pine timber. Korean pine stands, to be more accurate, the Korean pine was the main target of commercial exploitation in the southern Far East, which attained its

и с утверждением в 1964 году “Правил рубок главного пользования в кедровых лесах Дальнего Востока” положение к лучшему практически не изменилось. Все так же, но теперь уже “в порядке исключения”, заготавливается только деловая древесина хвойных пород, главным образом, кедра, с грубейшими нарушениями лесоводственных требований указанных “Правил”. По этому поводу А. Шейнгауз говорит, что переруб по кедру превышает норму в 2 раза (“Сельская жизнь”, 10.03.85 г.).

Проблема кедровников остро встала 20-25 лет назад в связи с основательным истощением их промышленными рубками. Следовательно, она возникла прежде всего, как проблема сырьевая с обострением дефицита кедровой древесины.

Кедровники, а точнее кедр, с конца прошлого века и до 70х годов текущего столетия были основным объектом промышленной эксплуатации в южной части Дальнего Востока, достигнув максимальной интенсификации в конце 1950-х начале 1960-х годов. Одновременно с увеличением объема лесозаготовок происходила и эволюция способов и приемов рубок, которые становятся определяющим фактором состояния послерубочных насаждений и динамики изменения формации в целом. Все шире вовлекаются в эксплуатацию ранее пройденные подневольновыборочными рубками участки леса, где еще возможна заготовка деловой хвойной древесины. Результат — прогрессивное сокращение площади кедровников, которое, хоть и в замедленном темпе, продолжается и до сих пор.

Многие исследователи дальневосточных кедровников констатируют, что долголетие и высокая экологическая пластичность кедра обеспечивают ему устойчивую позицию в формировании коренных фитоценозов. Мнение о вымирании кедра на Дальнем Востоке К.П. Соловьев (1958) считает безосновательным. Даже нерегулируемое умеренное вмешательство человека (рубки) не нарушают существенно динамику возрастных смен в генетическом ряду коренных ассоциаций кедрово-широколиственных лесов. Так, широко распространенные в прошлом приисковые рубки с выборкой отдельных деревьев кедра, снижая несколько качество древостоев, не оказывали заметного влияния на характер развития биогеоценоза в целом. При этом кедровники не утрачивали своего значения станции многочисленных видов животных, в том числе и редких. Как отмечается в Красной Книге СССР, даже такой осторожный зверь, как тигр амурский “уживается с

начальными формами освоения тайги (выборочные рубки)”.

По данным последнего учета лесного фонда (1993) общая площадь кедровников на Дальнем Востоке не превышает 3 млн.га, из них 2/3 все еще относится к лесам 3-ей группы и 1/3 — к лесам 1-й. Последние представлены преимущественно ореховопромысловыми (55,0%) и охраннозащитными (32,8%) насаждениями. К настоящему времени лучшие из кедровников оказались вырубленными или расстроены бессистемными промышленными рубками.

Еще в 1958 году К.П. Соловьев говорил, что при существующих темпах рубки кедра через 30-35 лет все доступные для эксплуатации массивы будут вырублены. Он уже тогда предлагал временно прекратить рубку кедра в отдельных районах, оставив эти леса, как резерваты. Приходится лишь удивляться прозорливости ученого, с какой точностью предсказал он развитие событий. Сегодня, некогда обширные массивы кедрово-широколиственных лесов представлены сравнительно небольшими, разрозненными участками, все больше теряющими специфические черты и свойства формации. Они становятся более уязвимыми для лесных пожаров и менее пригодными, как среда обитания диких животных. Поэтому вполне логично все чаще отмечается появление тигра вблизи жилья, нападение его на домашних животных, а иногда и на человека. Вот как комментирует это явление бывший заместитель председателя Приморского крайисполкома Ю. Строконов: “не стало орехов — исчез кабан — разъярились тигры” (“Советская культура”, 15.03.86)

Название настоящего сообщения затрагивает как бы два самостоятельных вопроса единой проблемы — кедровников, как ценнейшей формации дальневосточных лесов и кедра, как главного их компонента и длительное время основного источника древесины промышленных лесозаготовок. Такой подход к названию темы возник не случайно. В первом случае кедровники рассматриваются, как сложная биоэкологическая система, во-втором — как объект разностороннего хозяйственного воздействия. Неоднозначны и причины, вызвавшие необходимость обсуждения и научно-практического решения рассматриваемых вопросов.

По мнению Б. Колесникова (1956) сам кедр имеет ряд экологических форм и не исключается наличие его географических (климатических) рас, что указывает на сравнительно широкую биоэкологическую пластичность породы. Свидетельством тому может служить пример удачной интродукции

peak late in the 1950s and early 1960s. With harvesting volumes on the rise, logging techniques were modified to become a determining factor of aftercut stands condition and dynamics of the formation evolution. Forest tracts selectively logged earlier are increasingly being harvested with the goal of extracting, where it is still possible, commercial timber of coniferous species. This led to progressive depletion of Korean pine stands, the tendency currently still observed, though at a slower pace.

Many researchers of the Far East Korean pine stands noticed that the high longevity and ecologic plasticity of the Korean pine are conducive to its stable role in basic phytocenoses formation. K.P. Solovyov believed that an assumption that the Korean pine species in the Far East is being endangered, is unjustified. Even human indiscriminate, though moderate, interference (logging) fails to significantly disturb the dynamics of age rotations in a genetic row of indigenous associations of Korean pine-broadleaved forests. Thus, selective logging, aimed at harvesting only high grade timber, traditional in the past, while decreasing to a certain extent the quality of the stands on the whole, did not noticeably affect the nature of biogeocoenosis development. Korean pine stands have always remained a consistent refuge for many fauna species including rare ones. It is noted in the USSR Red Book that even such a wary animal as the Amur tiger “accommodates to initial forms of the forest development” (selective logging).

According to the latest forest inventory data (1993), the total area of Korean pine stands in the Far East does not exceed 3 million hectares. Two thirds of that still belong to the forests of the third group, and one-third to the first group. The latter are represented mainly by seed harvesting (55.5%) and protected (32.8%) stands. Currently, the best Korean pine stands are logged or disturbed by unsystematic commercial logging.

In 1958, K.P. Solovyov noted that with current rates of Korean pine logging, all accessible forest stands would be cut down within 30-35 years. He suggested to temporarily cease logging of Korean pine in some areas, turning the forests into reserves. It is amazing with what degree of precision the scientist predicted the events of today. Once vast tracts of Korean pine-broadleaved forests are currently represented by relatively small and scattered stands, which are increasingly losing their specific features and characteristics of the formation. They become more sensitive to wildfires and less conducive for wild life. That is why tigers come closer to human settlements more often, attacking domestic animals and occasionally people. This phenomenon is commented on by the former deputy Chairman of Primorski Territory administration, Yu. Strokonev: “Lack

of seeds caused the wild boars to disappear, and the tigers got furious” (Sovetskaya Kultura”, March 15, 1986).

The title of the present report touches upon two independent aspects of the problem: (1) Korean pine stands as the most valuable formation of the Far East forests, and (2) the Korean pine as the main component of these forests and a long-term major source of timber for commercial harvesting. This approach to the report’s title is not accidental. In the first case, Korean pine stands are regarded as a complex bioecological system, in the second—as an object of various commercial interests. There are a number of reasons that brought about this discussion and a need for a scientific-practical approach to it .

B. Kolesnikov (1956) believed that Korean pine has several ecological forms and, hence, it might possess several geographic (climatic) races, factors indicating to its fairly significant bioecological plasticity. The Korean pine’ successful introduction into areas beyond its traditional growth range proves the fact. From a strictly scientific point of view these stands cannot be regarded as Korean pine stands representing complex natural systems, uniting all components of biogeocoenoses with multifunctional ties. It is not feasible to artificially create typical Korean pine stands. Besides, proceeding from silvicultural expediency and considering the status and trends of forest regeneration processes, there are Korean pine stands (regenerated stands) the composition of which does not include the Korean pine. As a rule, they are secondary stands that at a certain point replaced Korean pine stands for one reason or another.

It becomes obvious, that the Korean pine-as-a-species issue is a significant one. However, it seems less dramatic from a silvicultural-ecological angle when compared to the issue of Korean pine stands. The latter present extremely complex and very dynamic vegetative formations, spacially rather limited and situated in the physical-geographic conditions, similar to those of the monsoon-zone mixed forests of the Far East. This can be viewed as one of the aspects of silvicultural-ecological and geographical approaches to interpret the Korean pine as an independent object of Korean pine-broadleaved phytocenoses.

Another, no less important issue of the Korean pine and Korean pine stands, was caused by economic considerations, specifically, by a high commercial value of the timber and profitability of its harvesting, which has led to continuous intensive logging in Korean pine-broadleaved forests. Long-term unregulated forest use in conjunction with wildfires resulted in depletion of the resource potential and contributed to the degradation of one of the most valuable formations in the country.

кедра за пределами его ареала. Но в строго научном понимании эти насаждения нельзя назвать кедровниками, представляющими собой сложные природные системы, объединяющие многофункциональными взаимосвязями все компоненты биогеоценозов. Создать искусственно типичные кедровники практически нереально. Кроме того, исходя из лесоводственной целесообразности, с учетом состояния и направления лесовозобновительных процессов, выделяются категории кедровников (восстановленных), в составе насаждений которых отсутствует кедр. Это, как правило, производные насаждения, сменившие в различное время кедровники по тем или иным причинам.

Из изложенного следует, что проблема кедра, как вида, представляется важной, но менее напряженной с лесоводственно-экологической точки зрения в сравнении с проблемой кедровников, как чрезвычайно сложной и весьма динамичной в развитии растительной формации, приуроченной к сравнительно ограниченному пространству с относительно схожими физико-географическими условиями зоны муссонных смешанных лесов Дальнего Востока. Это один из аспектов лесоводственно-экологического и географического порядков, послуживших основанием для рассмотрения (не выделения) кедра, как самостоятельного объекта кедрово-широколиственных фитоценозов.

Второй, не менее важный, взаимосвязанный вопрос кедра и кедровников возник на хозяйственно-экономической основе, при этом, первопричиной в данном случае является высокая хозяйственная ценность древесины кедра и рентабельность ее заготовки, что издавна привлекало лесопотребителей к интенсивному промышленному освоению кедрово-широколиственных лесов. Длительное, ничем не регулируемое лесопользование, лесные пожары привели не только к истощению их сырьевого потенциала, но и поставили на грань деградации одну из ценнейших лесных формаций страны. Так, в результате бесхозяйственного отношения к организации лесопользования проблема кедра, как источника древесины, переросла в проблему кедровников в целом. В этой критической ситуации, в целях сохранения кедровников, принимается кардинальное решение — запретить в них главное лесопользование. Акция вынужденная, но не единственно верная. Она подчеркивает лишь наше бессилие и неспособность организовать рациональное лесопользование. А тенденция сокращения лесопокрытой площади кедровников сохраняется и по сей день, несмотря на принятое решение.

Инициаторы акции, сказав “а”, забыли сказать “б”, ничего не предложив по упорядочению организации

хозяйства в кедровниках с целью стабилизации их современного положения. Ничего не сказано о системе и способах лесопользования в производных насаждениях с явно выраженными признаками восстановительных смен. Если срочно не будут приняты эффективные меры по сохранению существующих кедровников и восстановлению их потенциальных аналогов и если наши потомки окажутся такими же инертными и нераспорядительными в этом вопросе, как их предшественники, то вслед за К.П. Соловьевым, с большей долей вероятности можно утверждать, что через 50-70 лет кедровники, как самостоятельная формация, прекратят существование на неопределенно длительное время. Их историю придется воссоздавать по случайно сохранившимся фрагментам.

Необходимо отметить алогичность вышеуказанного решения и в том, что его реализация чревата безвозвратными потерями значительного объема ценной древесины в виде естественного отпада, на что в свое время указывал Б. Ивашкевич. Такая, с позволения сказать, практика хозяйствования уподобляется положению “собаки на сене”.

Сохранение нынешнего положения кедровников важная, но не единственная задача в решении “кедровой проблемы”. Не менее актуальным является и вопрос их реабилитации, восстановление “статус кво” формации. Особого внимания заслуживают наиболее перспективные в этом плане так называемые потенциальные кедровники, в которых посредством соответствующей организации лесопользования возможно существенно сократить период восстановления коренных насаждений, предупредив тем самым возможный переход их в категорию устойчиво- или длительно- производных ассоциаций.

В практике дальневосточного лесоводства до последнего времени не разработана единая система научно обоснованных мероприятий, стимулирующих процессы возрастных и восстановительных смен. Отсутствует классификация производных насаждений по характеру возможных направлений, стадий и динамике развития восстановительных процессов в связи с наличием или отсутствием источников семян кедра или его молодого поколения. Смена производных насаждений, произрастающих на обширных участках потенциально кедровых местоположений, по ряду причин происходит неудовлетворительно. Основная из них — лесные пожары и в меньшей мере — вековые смены фитоценозов обычно на границах ареала и на высотном пределе распространения формации.

С учетом стадийности и характера возрастных и восстановительных смен, формационной принад-

As a result of poor forest management, the problem of the Korean pine as a timber source grew into a problem of entire Korean pine stands. In order to preserve Korean pine stands, a cardinal decision was adopted: to prohibit major logging operations. That was a forced measure, however, not the right one. It only emphasized our inability to organize sustainable forest use. Despite the adopted decision, Korean pine stands preserve the tendency to decrease in the area occupied.

Initiators of this measure having said “A” forgot to say “B”. They failed to come up with any measures to improve Korean pine stands management style in order to stabilize their current status. Nothing is mentioned about the system and methods of timber harvesting in secondary stands demonstrating obvious signs of reproductive succession. If urgent measures are not taken to preserve existing Korean pine stands and restore their potential analogs, and if our descendants will prove to be as sluggish and inactive on this issue as we are, we can state with high degree of certainty, as it was done by K.P. Solovyov, that in 50-70 years Korean pine stands as individual formations will cease to exist for an indefinitely long time period. We will be confronted with the necessity to restore their history with the help of incidentally preserved stand fragments.

It needs to be noted that the decision on a logging ban mentioned above can hardly be called consistent, since its implementation may cause irretrievable losses of high volumes of valuable timber in the form of natural mortality, as pointed out by B. Ivashkevich. Such management practices are similar to the proverbial “dog on the hay”.

Preservation of Korean pine stands in their current status is an important, but not the only goal in resolving the “Korean pine problem”. Of equal significance is the issue of these stands’ rehabilitation, and restoration of status quo of the formation. Specific attention should be paid to the larger perspective. In this relation, appropriate forest management of potential Korean pine stands can possibly marginally reduce the period of original stand restoration and, thereby, prevent their transition into the category of long-term secondary associations.

In practical silviculture of the Far East, a unified system of scientifically based measures to stimulate the processes of age and restorative successions is yet to be developed. Classification of secondary stands according to the nature of potential trends, stages and dynamics of restoration processes development, influenced by availability or lack of Korean pine seed sources and its young generation, is unavailable as well. Replacement of secondary stands occurring on vast tracts of potential Korean pine sites is not satisfactory for a number of reasons. The main reason is

forest fires and—to a lesser extent—century long changes of phytocenoses usually at the range limits and at the altitude limit of the formation distribution.

Taking into account successional stages, and restoration changes of the stands and also silvicultural methods for stabilization and rehabilitation of Korean pine stands, we made an effort to combine all the stands into homogeneous large-scale blocks (categories). Consideration of secondary stand categories is executed in retrospective aspect, i.e., in a restored shape.

According to the above features, the following categories of the stands are outlined:

1. Original Korean pine stands.
2. Potential Korean pine stands.
3. Nominal Korean pine stands.
4. Quasi Korean pine stands.

1. Original Korean pine stands: with a Korean pine share in the composition of 3 trees and more, virgin or harvested by high-grading or selective felling of low and moderate intensity and restored to their original pattern. According to management goals they are differentiated into: (a) seed producing Korean pine stands if they are of I-III site class with Korean pine share in the composition of 5 units and more; (b) Korean pine stands of multiple use: all other stands with the Korean pine share exceeding 2 units per composition.

This Korean pine stand category is represented by a broad typological spectre characteristic of virgin Korean pine-broadleaved forests, though noticeably depleted in the areas of heavy commercial logging. The latter proved especially detrimental for productive Korean pine tracts located in valleys and gentle hill slopes. Incidentally, preserved patches of virgin stands should play a role of a specific matrix for a detailed genetic and typological diversity study of this extremely complex forest formation.

2. Potential Korean pine stands: Stands with clearly expressed trends to restoration changes. In most cases, they are disturbed by selective logging and represent stands of low value and density, as well as remains of original stands. The Korean pine is not available in the main layer or is represented by single stems. In lower layers it is represented by small diameter trees and undergrowth in quantities adequate for dominating the stands by the mature age. This category also includes broadleaved stands of low value which have under their cover a sufficient number of advanced Korean pine growth for restoration of original phytocenoses within 150-200 years.

Potential Korean pine stands are also common in the zone of earlier conducted intensive commercial har-

лежности насаждений, а также специфики лесоводственных приемов по стабилизации и реабилитации кедровников, нами предпринята попытка объединить все насаждения в относительно однородные крупные блоки (категории). При этом рассмотрение категорий производных насаждений проводится в ретроспективном аспекте, т.е., в восстановленном виде.

По указанным выше признакам выделяются следующие категории насаждений:

1. Коренные кедровники.
2. Потенциальные кедровники.
3. Номинальные кедровники.
4. Квазикедровники.

1. Коренные кедровники — насаждения с долей участия кедра в составе древостоев 3 единицы и более, не затронутые или ранее пройденные приисковыми или выборочными рубками слабой и умеренной интенсивности, и восстановившими первоначальный облик. По целям ведения хозяйства в них выделяются: (а) орехоплодные кедровники — насаждения 1-3 классов бонитета с участием кедра в составе древостоев 5 единиц и более; (б) кедровники комплексного использования — все остальные насаждения с участием кедра свыше 2 единиц.

Рассматриваемая категория кедровников представлена широким типологическим спектром, свойственным девственным кедрово-широколиственным лесам, хотя заметно обедненным в зоне крупных промышленных заготовок. Последнее особенно негативно отразилось на более продуктивных кедровых массивах долинных местоположений и пологих склонов гор. Случайно сохранившиеся здесь участки коренных насаждений должны послужить своеобразной матрицей для углубленного изучения генезиса и типологического многообразия этой чрезвычайно сложной лесной формации.

2. Потенциальные кедровники — насаждения с явно выраженной тенденцией восстановительных смен. большей частью это расстроенные подневольно-выборочными рубками малоценные низкополнотные остатки материнских насаждений. Кедр в основном пологом отсутствует, либо встречается единично, в подчиненных ярусах он представлен тонкомером и подростом в количествах, обеспечивающих формирование к возрасту спелости насаждений с его преобладанием. К этой категории относятся также малоценные листовые насаждения, под пологом которых имеется достаточное количество подростка кедра для вос-

становления коренных фитоценозов в течение 150-200 лет.

Потенциальные кедровники широко распространены в зоне интенсивных промышленных лесозаготовок в прошлом. Они являются первоочередным объектом лесоводственного воздействия с целью восстановления утраченных кедром позиций.

В зависимости от возраста и вида лесопользования они подразделяются на: (а) насаждения, не достигшие возраста спелости; (б) спелые и перестойные насаждения. В первом случае основным средством достижения конечного результата являются различные виды рубок ухода, во втором — сочетание рубок главного и промежуточного пользования.

3. Номинальные кедровники — представлены большей частью мягколиственными насаждениями. Видовой состав древостоев значительно обеднен. Кедр в нем отсутствует. Малочисленны или отсутствуют и его наиболее характерные спутники. Подрост кедра высотой до 1,5 м встречается единично. Среди кустарников и живого напочвенного покрова обычны виды кедрово-широколиственных лесов. Последнее свидетельствует о том, что лесорастительные свойства исходных насаждений не претерпели кардинальных изменений и соответствуют биоэкологии основного лесообразователя. Занимают такие насаждения обширные пространства сплошных вырубок, часто пройденных беглыми пожарами. Восстановительные процессы в насаждениях этой категории без целенаправленного вмешательства человека проходят через ряд стадий длительно-восстановительных смен и занимают многие столетия. Форсировать этот процесс можно только путем создания подпологовых посадок кедра с последующими лесоводственными мерами ухода. Насаждения рассматриваемой категории составляют основу реконструктивного фонда.

4. Квазикедровники — производные насаждения естественно-необратимого ряда развития. Распространены, главным образом, в так называемых маргинальных полосах (зонах) с близкими к экстремальным для кедра лесорастительными условиями. Данная категория насаждений не только изменила физиономический облик, но в ряде случаев утратила рудиментарные признаки коренной формации. Вместе с этим произошла "переработка" и условий произрастания настолько, что далеко не везде без соответствующей фитомелиорации возможно успешное искусственное воспроизводство кедровников. Б.П. Колесников к этой категории насаждений относит значительную часть дубняков, произрастающих по периферии ареала кедра.

vesting. They form a priority object for silvicultural efforts aimed at restoration of the Korean pine former positions.

Depending on the age and type of use, they are differentiated into: (a) stands that have not achieved maturity age; and (b) mature and overmature stands. In the first case, various types of tending felling are the main way of achieving the ultimate result. In the second case, the result is achieved by a combination of main and intermediate fellings.

3. Nominal Korean pine stands: are represented mainly by softwood stands. The stands species composition is quite poor. The Korean pine is not available. Its most specific associates are scarce or not available as well. The Korean pine advanced growth reaches up to 1.5 m and is represented by isolated stems. Bushes and forest floor humus cover are made of the species of Korean pine-broadleaved forests. This fact shows that forest vegetative features of original stands did not change radically and conform with bioecology of the dominating forest species. Such stands cover large tracts of clear cut areas often burned by running fires.

Restoration processes in this category of stands go through a number of long-term restoration changes without purposeful human interference and last for many centuries. This process can be forced only by establishing undercover Korean pine plantations with consequent silvicultural tending measures. Stands of this category make up a basis for a reconstructive pool.

4. Quasi Korean pine stands: secondary stands of natural-irreversible line of development. They are common in the so-called marginal zones with close to extreme vegetative conditions for the Korean pine. This stand category has not only changed its appearance but, in a number of cases, lost rudimentary features of the original formation. In addition, growing conditions have changed so much that in many cases successful artificial Korean pine reproduction is not always possible without adequate phytomelioration. B.P. Kolesnikov includes in this category great portions of oak stands occurring on the limits of the Korean pine range.

The researchers of Korean pine-broadleaved forests do not have a generally shared opinion on the genetic origin of the considered stand category. Some authors believe they are original, others consider them secondary vegetation associations. Categorical ideas are hardly acceptable because in given conditions, there undoubtedly exist both.

The marginal position of Korean pine stands make them sensitive to careless external influences that result in feasible stable Korean pine replacement and expanding marginal zone vegetation groups. In the

south of the range, the most serious competitor, as B. Kolesnikov believes, is oak. In the north and upper limit, a dark coniferous species may be considered a competitor as well.

The term "quasi" used in the name of this category emphasizes some uncertainty as to its position in the genetic line of vegetation groups, due to a lack of an unambiguous concept about dynamics and trends of century long restoration changes. The question needs some very specific research. At this point large-scale measures for reproduction of Korean pine stands on these areas is currently unreasonable. It is necessary to conduct a study to identify in more detail Korean pine compatible ecotopes which will subsequently allow to regard part of the stands as a reconstruction-regeneration pool.

The given above classification is not limited to evaluation of Korean pine stand current conditions and those of the secondary stands that replaced them. It attempts to focus on the need to identify ways of the formation status restoration within the limits of its historical range. A certain pattern of major trends and techniques to correct and stimulate development of age, restoration, and partially century long successions with the help of differentiated use of silviculturally justified measures. For each forest category, a long-term program is being elaborated that considers their stage of commercial development, the site class in mind, as well as stand structure and composition, condition and trends of forest restoration processes, and labor demands. The programs are developed by special forest inventory organizations on the basis of specialized monitoring of stand categories described above. They should be used for prognosticating development processes in the original and secondary stands.

Various types of selective logging can be effective and easy tools for implementing management processes of stabilizing and rehabilitating Korean pine stands. Logging should be conducted with consideration of development stages of age and restoration successions, structure and composition of forests, status and trends of their regeneration. Nominal Korean pine stands represent a certain exception, where logging operations have to be supported by establishing understory Korean pine plantations.

It is hard to explain why the issues of sustainable forest management in Korean pine stands still remain unresolved. Well-known experts of Korean pine stands, B. Ivashkevich, B. Kolesnikov, K. Solovyov had to admit that despite quite a few research studies accomplished, issues of sustainable forest management have not been covered. It is not accidental that after the ban on logging of Korean pine stands was adopted, mature and overmature stands stayed out of management influence. Of special attention should be potential Ko-

О генетической принадлежности рассматриваемой категории насаждений среди исследователей кедрово-широколиственных лесов нет единого мнения. Одни авторы относят их к коренным, другие — к производным растительным сообществам. Категоричность суждений здесь вряд ли уместна, поскольку для конкретных условий бесспорно существование и тех, и других.

Пограничное положение кедровников делает их весьма уязвимыми к неосторожным внешним воздействиям, в результате которых возможно устойчивое вытеснение кедра и расширение растительных группировок маргинальной зоны. На юге ареала, как считает Б. Колесников, наиболее серьезным конкурентом является дуб, на севере и верхнем пределе распространения кедровников аналогичную конкуренцию могут составить темнохвойные породы.

Применяемая нами приставка “квази” в названии данной категории лесов подчеркивает лишь некую неопределенность ее положения в генетическом ряду растительных группировок, отсутствие достаточно четкого представления о динамике и направлении вековых (восстановительных) смен. Вопрос нуждается в глубоких специальных исследованиях. Поэтому, осуществление в них крупномасштабных мероприятий по восстановлению кедровников пока вряд ли целесообразно. Необходимо провести детальное обследование на предмет выявления кедровоприспособленных экотопов, после чего определенная часть их может быть отнесена к реконструктивно-лесокультурному фонду.

Приведенная классификация не ограничивается оценкой современного состояния кедровников и возникших на их месте производных насаждений. Она акцентирует внимание на необходимости и возможности восстановления положения формации в пределах ее естественного ареала, представляя собой как бы некоторую эскиз-схему основных направлений и приемов корректировки и стимулирования процессов развития возрастных, восстановительных и, отчасти, вековых смен посредством дифференцированного применения лесоводственно обоснованных мероприятий. Для каждой категории лесов разрабатывается долгосрочная программа их поэтапного хозяйственного освоения с учетом добротности (бонитета) лесорастительных условий, состава и структуры насаждений, состояния и направления лесовосстановительных процессов, затратности работ. Программы разрабатываются лесопроектными организациями на основании специальных обследований вышеуказанных категорий насаждений. Они должны служить отправным матери-

алом прогнозирования процессов развития коренных и производных насаждений.

Эффективным и доступным в практическом исполнении средством управления процессами стабилизации и реабилитации кедровников могут служить различные варианты несплошных рубок с учетом стадий развития возрастных и восстановительных смен, структуры и состава насаждений, состояния и направления лесовозобновления. Некоторое исключение составляют номинальные кедровники, где наряду с рубками необходимо дополнительно создание подпологовых посадок кедра.

На этом фоне весьма странно выглядят “белым пятном” вопросы организации лесопользования в кедровниках. По этому поводу крупнейшие знатоки кедровников — Б. Ивашкевич, Б. Колесников, К. Соловьев — вынуждены были признать, что при относительно хорошей изученности кедровников, проблема рационального лесопользования в них не нашла положительного решения. Не случайно с момента запрещения рубок главного пользования в кедровниках спелые и перестойные древостои оказались вне сферы хозяйственного воздействия. Особого внимания заслуживают потенциальные кедровники, где главное лесопользование ведется по правилам тех формаций, насаждениями которых представлен лесосечный фонд. Последнее обстоятельство почти неизбежно ведет к нарушению процесса восстановительных смен и прерыванию их на неопределенно длительный период.

Следовательно, запретом рубок не снимается вопрос организации хозяйства в кедровниках, а еще более обостряется, поскольку полностью лесная формация с большими запасами ценной древесины (не только кедра) практически превращена в своеобразный заповедник. Поэтому, выход из создавшегося положения следует искать через организацию рационального и комплексного использования богатств кедровой тайги.

Для сложных по составу и строению разновозрастных кедрово-широколиственных лесов с их особенностями возрастных смен, когда главный лесообразователь по продолжительности жизни в два и более раза превышает возраст его постоянных спутников, а во всех ярусах фитоценозов обычно наличие не подлежащих рубке реликтов и эндемов, не может быть и речи о проведении сплошных рубок в любом варианте.

Лесопользование в кедровниках должно быть комплексным по видам пользования, комбинированным — по способам рубок, перманентным — по месту и времени исполнения, многоцелевым — по характеру использования ресурсов. Указанным

rean pine stands where major logging is still conducted according to the rules valid for general timber stock. This inevitably leads to disturbance of the process of restoration successions for an indefinitely long time.

Hence, the ban on logging instead of resolving the management problem in Korean pine stands, aggravates it even more since the entire forest formation with high stock of valuable timber (not only the Korean pine) is turned into a reserve. This leads to a conclusion that introducing sustainable management and integrated use in the Korean pine forests can be the only way out of the created situation.

Clearcuttings of any type cannot be recommended for the uneven-aged Korean pine-broadleaved forests of complex composition and structure with their peculiarities of succession, when the predominant species in terms of longevity exceeds two and more times its permanent associates, and all the vegetation layers contain relics and endemics, which are not allowed to be cut.

Forest use in Korean pine stands should be (1) integrated according to type and combination of use and (2) combined according to cutting types, (3) permanent according to place and time of executing, and (4) multiple according to nature of resources use. These requirements should conform to a system of adaptive management providing for various types of selective logging. The latter should also agree with tendencies of their dynamics and phytocenosis structure. This system of principal and intermediate forest use should provide for sustainable use of valuable timber resource and establish optimal conditions for future stands shaping at a higher qualitative level with the entire accompanying multiplicity of resource and protective functions.

Stabilization of the existing situation and restoration of the positions lost by the Korean pine is a very difficult and complex goal. But the restoration of this unique formation—justly called the “Northern jungle”—to its former splendor is worthy of solution. Implementation of the recommendations presented in this report will take centuries, but it is necessary to start this important and urgent work immediately.

In view of the above stated situation, Silvicultural Laboratory of the Far Eastern Forestry Research Institute has developed “Proposals on Organization and Implementation of Logging in Korean Pine-Broadleaved Forests of the Far East”, which envision improvement of the stands structure and quality, creation of optimal conditions for establishing and growing young Korean pine trees and co-dependent valuable species, and shortening time period required for regeneration of the Korean pine stands in their historical sites. This document is not aimed at a universal approach and irreplaceable solution of the “Korean pine problem”. In the process of practical implementation it will inevitably be improved and made more specific. The noble mission of the restoration of the past grandeur of the Far East Korean pine stands is entrusted to the future generations of experts in silvicultural regeneration. Time will prove how successful they will be.

An integral part of measures to stabilize Korean pine stands and their reproduction is a unified system of fire control in Korean pine stands, which is issue number one in the “Korean pine problem”. Without organizing adequate forest protection, all the efforts aimed at improved management of Korean pine stands will not bring expected results.

выше требованиям должна соответствовать система адаптивного лесопользования в порядке применения различных вариантов регулируемых несплошных рубок, соответствующих закономерностям динамики развития и структуре фитоценозов. Эта двуединая система сочетания главного и промежуточного лесопользования должна обеспечить рациональное использование ценного древесного сырья и создать оптимальные условия формирования будущих насаждений на более высоком качественном уровне со всем сопутствующим многообразием сырьевых полезностей и защитно-охранных функций.

Стабилизация существующего состояния и восстановление утраченных кедровниками позиций — задача сложная и многотрудная. Но ее решение стоит того, чтобы сохранить былое величие этой уникальной формации, справедливо именуемой иногда северными джунглями. Реализация затронутых в настоящем сообщении вопросов займет столетия, но начинать эту важную и неотложную работу следует уже сегодня.

В развитие вышеизложенной ситуации лабораторией лесоводства ДальНИИЛХ разработано “Положение по организации и проведению рубок в

кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока”, которым предусматривается улучшение состава и качества насаждений, создание оптимальных условий для появления, роста и развития молодняка кедрового и сопутствующих ему ценных пород, сокращение сроков восстановления кедровников в местах их прежнего произрастания. Подготовкой указанного документа мы, разумеется, не претендуем на всеобъемлющее и безупречное решение “кедровой проблемы”. В процессе практического освоения он неизбежно будет совершенствоваться и уточняться. Благородная миссия возрождения былого величия дальневосточных кедровников вверяется грядущим поколениям лесоводов-реставраторов. Насколько успешно они справятся с ней — покажет история.

Органической частью общих мероприятий по стабилизации и воспроизводству кедровников является единая система противопожарного устройства кедровых массивов, которая должна создаваться с опережением всех других вопросов “кедровой проблемы”. Без организации надлежащей лесоохраны все усилия по совершенствованию хозяйства в кедровниках не дадут должных результатов.

К выступлению на научно-практической конференции по кедрово-широколиственным лесам

В.Ф. Поминов

Начальник Управления Лесами Хабаровского края

Уважаемые дамы и господа!

Уважаемые коллеги!

От имени лесоводов Хабаровского края приветствую всех участников научно-практической конференции по проблемам кедровых лесов и желаю вам плодотворной работы.

Для нашего края эта проблема — проблема сохранения и, главным образом, восстановления кедровых лесов — является одной из наиболее актуальных.

Кедровые леса края, как наиболее доступные, экономически выгодные для лесозаготовки, подверглись особенно сильному воздействию лесозаготовок.

Некогда сплошь покрытые кедрово-широколиственными лесами южные районы края (Хабаровский, Нанайский, имени Лазо, Вяземский, Бикинский) к сегодняшнему дню неоднократно пройдены рубками, а площади чистых кедровников сократились в 2 раза с 1.058 тыс.га до 560 тыс.га, из них защитные леса и орехопромысловые зоны — 162,5 тыс.га,

Нельзя сказать, что лесоводы, ученые и общественность края были равнодушны к судьбе кедровых лесов. Эта проблема постоянно изучалась, поднималась ими на краевом, республиканском и союзном уровнях. В этом направлении большую работу проводили ученые ДальНИИЛХа, о чем они расскажут в своих докладах.

В результате за период с 1952 по 1985 годы были приняты решения об организации 17 орехопромысловых зон общей площадью 260,3 тыс.га и запасом древесины 52,5 млн кубометров.

Эти зоны стали своеобразным резерватом для сохранения генофонда кедровых лесов, сбора семян и кормовыми угодьями для животных.

В 1979-1981годы были запрещены рубки кедровых лесов сначала в 5 районах, затем и повсеместно. Это помогло приостановить уничтожение кедровых лесов, но полностью проблему сохранения их не решило.

Особенно сильно леса страдают от пожаров, например, в 1976 году, 1983, 1988 гг. выгорели многие десятки тысяч кедровых лесов, особенно,

это коснулось Мухенского, Гурского, Сукпайского и Нанайского лесхозов.

Ветровал в ноябре 1995 года вывалил кедровых деревьев более чем на десяти тысячах гектаров в Комсомольском и Амурском районах, а прошедшие в этом году лесные пожары превратили эти массивы в кладбище деревьев,

Во многих местах после пожаров идет смена пород, в первую очередь восстанавливаются осина, береза. Конечно, это тоже лес, как говорится, процесс идет, но ведь для полного восстановления кедровых лесов потребуются сотни лет.

Учитывая сложившуюся ситуацию, Управлением лесами не раз принимались меры, которые главным образом направлены на охрану и восстановление кедровников.

Для этого в крае осуществляется Программа охраны и воспроизводства лесов на период 1996-2000 и до 2010 года. Это уже второй пятилетний срок Программы, первый период охватывает 1992-1996 годы.

В соответствии с Программой ведение хозяйства в кедрово-широколиственных лесах направляется на восстановление утраченных кедром позиций, улучшение состояния насаждений, комплексное и неистощительное пользование лесом.

Для достижения этих целей намечено перевести восстановление кедровых лесов на селекционную основу, для чего произведены обследования кедровников Нанайского, Мухенского, Аванского и других лесхозов по выявлению 197 плюсовых деревьев, 3396 га генетически ценных резерватов.

В дальнейшем планируется полностью перейти на посадку саженцев с улучшенными генетическими свойствами.

Для этого намечено заложить 63,5 га лесосеменных плантаций, 550 га постоянных лесосеменных участков, иметь не менее 200 плюсовых деревьев.

Но кедрово-широколиственные леса — это не только кедр, но и большое разнообразие других пород — ясеня, ореха маньчжурского, бархата и др. Поэтому планируется проводить работы по генофонду этих пород.

Problems of Forest Management in Korean Pine-Broadleaved Forests of Khabarovski Territory

V.F. Pominov

Director, Khabarovski Krai Russian Federal Forest Service

Dear ladies and gentlemen, dear colleagues.

On behalf of Khabarovski Territory foresters, let me greet all the participants of the scientific-practical conference on the issues of Korean pine stands and wish you fruitful work. For our territory, the problem of preservation and, most importantly, restoration of Korean pine forests is one of the most urgent ones.

Korean pine forests of the territory, as the most accessible and economically profitable forests for exploitation, have been subject to intensive logging activities. Khabarovski Territory's southern regions (Khabarovsk, Nanaiski, Lazo, Vyasemski, and Bikinski) used to be entirely covered by Korean pine-broadleaved forests. They were repeatedly logged, and the areas covered by pure Korean pine stands have been reduced from 1058 to 560 thousand hectares, including 162.5 thousand hectares of protective stands and seed harvesting zones.

We cannot say that silvicultural experts, scientists, and the public of Khabarovski Territory were indifferent to the fate of Korean pine stands. The problem has been long studied and discussed at the territorial, republic, and federal levels. The scientists of the Far East Forestry Research Institute have done much research, and they will tell you about it.

As a result of the efforts undertaken within a period from 1952 to 1985, decisions were made on establishing 17 seed harvesting zones with a total area of 260.3 thousand hectares and timber volume of 52.5 million cubic meters. These zones turned into a specific reserve for preserving Korean pine-stand gene pool, seed harvesting, and providing feeding grounds for wildlife.

In 1979-1981, Korean pine harvesting was prohibited initially in five regions and, later, throughout the country. This helped to suspend the destruction of Korean pine forests, but the problem of their preservation was not solved completely. The forests specifically suffer from fires; for instance, in 1976, 1983, and 1988, many thousand hectares of Korean pine forests were burned—mostly in Mukbenski, Gurski, Sukpaiski, and Nanaiski leskhozoes. Windthrow in November 1995 destroyed Korean pine trees in the area of over 10,000 hectares in Komsomolski and Amurski regions, and forest fires in 1996 have turned those areas into tree cemeteries. Species change occurs on many burned sites, with aspen and birch being the first invaders. Of course, this is also a forest, and the process goes on;

however, the complete restoration of Korean pine stands will take hundreds of years.

Considering the situation which has evolved, the Territorial Forest Administration is taking measures to preserve and restore Korean pine stands. With this purpose in mind, a program of forest protection and regeneration is being implemented in 5-year periods to extend from 1996 to 2000, and further on, as far as the year 2010. The first period covered 1992-1996, and we are now in the second 5-year term. According to this program, management of Korean pine-broadleaved forests is targeted at restoration of positions lost by the Korean pine in terms of improving stand condition, and providing for multiple and sustainable forest use.

To achieve these goals, it was planned to provide a genetic-selection basis for regeneration of Korean pine forests. To begin with, Korean pine stands in Nanaiski, Mukhenski, Avanski, and other leskhozoes were surveyed to locate about 200 plus trees and 3,396 hectares of genetically-valuable reserves. In the future, we intend to shift completely to planting seedlings with improved genetic characteristics. It is planned to establish 63.5 hectares of forest seed orchards, 550 hectares of permanent seed production areas, and to have no less than 200 plus trees.

Korean pine-broadleaved forests consist of many more species besides the Korean pine proper: ash, Manchurian nut tree, cork tree, and others. Hence, we also plan to work with the gene pool of these species.

Long-term storage (5-10 years) of Korean pine seeds is still a critical issue, and we are now resolving it by installing large freezers that provide temperatures down to -18° C. Our first experience proved promising opportunities in using this technology. We have great hopes for using the new technology of growing plug seedlings to allow planting on poor sites (specifically, in burned areas). For that purpose, we are currently constructing two greenhouse complexes—one in Khabarovski leskhoz and one in Gurski leskhoz. Each is intended for growing 5 million plug seedlings annually. This current year, we are producing about 300 thousand such seedlings. Experts from the U.S. and Norway assisted us in this effort.

Currently, up to 2,000 hectares of Korean pine plantations are established in the krai annually; in addition, natural reproduction is conducted on the area of 18,000

Сложной остается для нас проблема длительного (5-10 лет) хранения семян кедра, но мы ее сейчас решаем путем строительства морозильных камер с охлаждением до -18 С. Первый наш опыт показал возможность такого хранения семян.

Большие надежды мы возлагаем на новую технологию выращивания сеянцев с закрытой корневой системой, что позволит вести посадки на обедненных почвах, особенно на пожарищах. Для этого мы создаем два комплекса — Хабаровский и Гурский, каждый мощностью по 5 млн сеянцев с закрытой корневой системой в год.

В текущем году мы получили около 300 тысяч таких сеянцев. В этом нам помогают американские и норвежские коллеги.

В настоящее время в крае ежегодно создается до 2 тыс. гектаров культур кедра, кроме того, проводится содействие естественному возобновлению на 18 тыс. га; всего ведется восстановление кедровых лесов на площади 20 тыс. га ежегодно.

В результате реализации Программы площадь кедровых лесов края к 2010 году увеличится на 370 тыс. га, в том числе 56 тыс. га созданных искусственным путем, и станет реальной задачей восстановить кедровники на всей занимаемой ими площади. Конечно, мы должны иметь в виду, что это будут молодые леса и чтобы они давали полную отдачу, необходимо приложить много сил, умения и старания.

При этом надо проработать целый комплекс научных проблем, например, в первую очередь, лесоводственно-экономический анализ современного состояния и перспектив развития хозяйства в кедровых лесах, разработать методические рекомендации по учету площадей потенциальных кедровников для создания лесокультурного фонда и произвести учет на местности, разработать методы восстановления кедровых лесов на горяч и других землях лесного фонда, подвергшихся сильному антропогенному воздействию, и т.д.

При этом надо иметь в виду, что наши возможности в связи с экономическим кризисом в стране ограничены, и поэтому мы не отказываемся от любой иностранной помощи.

В настоящее время мы имеем пятилетнее соглашение с Лесной Службой США региона Аляски и штата Орегон о сотрудничестве в охране и восстановлении лесов, организации мониторинга и ГИС лесного фонда.

Активную работу проводим совместно с представителями Проекта по Природоохранной Политике и Технологии на Дальнем Востоке (ЕРТ). По этому проекту нами получена часть лесопожарного оборудования, ведется сооружение двух комплексов и осваивается технология производства сеянцев с закрытой корневой системой длительного хранения семян.

Очень важным достижением является обучение наших специалистов в США и здесь непосредственно на питомниках.

Третий год сотрудничаем с Канадой в организации образцово-показательного ведения лесного хозяйства (модельный лес "Гассинский"), которое полностью расположено в зоне кедрово-широколиственных лесов. Ценность этой идеи заключается в том, что в управлении лесными процессами могут участвовать все работающие на территории леса, а также другие заинтересованные лица и организации.

В настоящее время ведется инвентаризация леса, разработка программы экологического и экономического развития территории, осуществляется сооружение двух комплексов и осваивается технология производства сеянцев с закрытой корневой системой, длительного хранения семян.

Исследование ведется по проектам, в которых участвуют 7 научных и проектных организаций и институтов.

Мы рассчитываем на серьезные обобщения и выводы, которые помогут нам в дальнейшем распространить их на другие леса.

Проблемы кедровых лесов весьма многогранны и очень хорошо, что сегодня здесь собралось столько много заинтересованных ученых, специалистов по обсуждению этих проблем.

Еще раз желаю вам плодотворно работать.

hectares. Thus, a total of 20,000 hectares of Korean pine stands are established annually. The program implementation will result in an increased area of Korean pine stands in Khabarovsk Territory by 2010 of 370 thousand hectares, including 56 thousand hectares of artificially established stands. Thus, the goal to restore Korean pine stands to their historical sites will become a reality. Of course, we have to remember that these will be young forests and it will require great skill and experience to make them fully productive.

The whole complex of scientific issues should be developed. To start with, we should conduct a silviculture-economic analysis of current conditions and development of perspectives for Korean pine stands; to elaborate recommended methods for inventory of potential Korean pine stand areas for the purpose of establishing a forest culture base; to execute a field inventory; and to develop methods for restoration of Korean pine stands on burns and other sites influenced by strong anthropogenic (human) impact.

It should also be recognized that our opportunities are limited due to the current economic crisis in the country, and we welcome assistance from abroad. Currently, we have a 5-year agreement with USDA Forest Service (Alaska Region and Pacific Northwest Research Station) for collaboration in forest protection and restoration, monitoring and inventory work, and developing a GIS data base.

We are working actively with representatives of the Environmental Policy and Technology Project in the Far East (EPT). We have already received some forest fire control equipment from this Project, and we are receiving assistance in the construction of the two greenhouse complexes and implementation of the technology for producing plug seedlings and long-term seed storage. It is important that our experts have received nursery training in the USA and are going through additional training locally.

For the third year, we are collaborating with Canada in the model forest management program (the "Gassinsky" Model Forest), which is located completely within the range of Korean pine-broadleaved forests. The significance of this concept lies in the opportunity for specialists working in the model forest area and also other interested people and organizations to mutually participate in managing the forest processes. Currently, a forest inventory is being conducted, and a program of ecological and economic development is being developed. Investigations are being implemented on projects in which seven scientific and management organizations and institutions are participating. We hope to obtain summaries and conclusions that can be applied in other forests.

The problems of Korean pine forests are complex, and it is good that so many interested scientists and experts have got together today to discuss these issues. Once again, I wish you fruitful work. Thank you for your attention.

Проблемы кедровых лесов и пути их решения

В.Н. Воробьев

Институт экологии природных комплексов СО РАН

Кедровые леса России включают три вида кедровых сосен: кедр сибирский (*Pinus sibirica*), кедр корейский (*P. koraiensis*) и кедровый стланник (*P. pumila*). Леса их занимают площадь около 40 млн.га, среди которых на долю кедра сибирского приходится около 90%.

Кедровые леса уникальны по своей природе и требуют иной системы ведения лесного хозяйства, чем в других лесах. Особенно необходимо учитывать экологическую роль кедровых лесов. Они имеют важное значение для сохранения водных ресурсов в горах Сибири, располагаясь в истоках рек, препятствуют заболачиванию территории обширной Западно-Сибирской низменности. Кедровые леса во многих случаях являются средо- и лесообразующими, особенно в экстремальных условиях произрастания, проникают под полог других пород, в т.ч., светлохвойных, являются ведущей лесной формацией в темнохвойной части бореальной зоны Евразии, играют важную биосферную роль, обладают мировыми ресурсными ценностями: специфическими семенами, живицей, древесиной и другими составляющими комплексной продуктивности.

Из общего запаса древесины кедровых лесов (7 млрд. куб.м) 46% находится в составе спелых лесов, которые должны в ближайшие десятилетия вырубаться с учетом экологических требований.

В СССР объем ежегодной заготовки кедровой древесины достигал в 70-80-е годы до 7-8 млн. куб.м. При использовании части этой древесины в карандашном производстве их выпуск составлял 1,0-1,5 млрд. шт. в год.

В настоящее время объем заготовки кедровой древесины и выпуск карандашей снизился в несколько раз.

Новый этап развития лесной промышленности и карандашного производства в России будет связан с большими объемами заготовки кедровой древесины и ее специальным использованием, в первую очередь для изготовления карандашей. В этом случае с участием иностранных инвесторов и производителей в России может быть создана карандашная индустрия мирового масштаба. Ресурсы кедровой древесины позволяют это сделать. Необходимы совместные программы по ее рациональному использованию.

Современное состояние кедровых лесов и ведения лесного хозяйства в них характеризуется по данным Федеральной Службы лесного хозяйства России (ФСЛХ) следующими показателями.

Прежде всего, обращает на себя внимание, что кедровые леса почти во всех регионах Сибири в основном спелые (табл. 1). Доля молодняков кедра колеблется от 3 до 22%. Иначе говоря, возрастной состав кедровых лесов не оптимален. Упорядочивание его не только не понимается, как основная задача решения кедровой проблемы, но все более усугубляется в результате или ошибочных мнений, или последствий неприменимости традиционных систем использования и лесовосстановления в кедровых лесах.

Решение вышеуказанной задачи должно быть связано не с конъюнктурной сменой системы учета кедровых лесов, а с интенсификацией лесопользования в них, как для достижения лесоводственных, так и ресурсных целей, в частности, для восстановления и развития карандашного производства в России. Решение этой задачи с помощью рубок главного пользования, являющихся традиционными для других пород и связанными с определением возраста рубки по технической спелости древесины для кедровых лесов недопустимо, так как приводит к вырубке урожайных насаждений. Именно поэтому такие рубки запрещены и в прежнем виде не должны допускаться. Пользование нужно восстанавливать, но на новых принципах. Указанное ниже снижение лесопользования фактически говорит о прекращении нормального ведения лесного хозяйства в кедровых лесах (рис 1.).

Аналогичным образом оказывается непригодной система восстановления кедровых лесов, традиционно ориентированная на создание лесных культур. Почти 40-летние усилия ученых и практиков лесного хозяйства в данном направлении фактически не привели к реальному результату, за исключением облесения некоторых типов вырубок, которые и так бы были восстановлены естественным путем, к примеру зеленомошники. В целом эта система не соответствует природе кедровых лесов, которые восстанавливаются в мшистых типах леса напрямую, в травянистых — через смену пород в виде "потенциальных кедровников"; она не конкурентна по отношению к естественному возобновительному потенциалу, доля созданных лесных культур в лесном фонде мизерна, создание их в больших объемах в современных условиях нере-

Problems of Siberian Stone Pine Forests and Ways to Resolve Them

V. N. Vorobyov

Institute for Ecology of Natural Complexes, Tomsk

Siberian stone pine forests of Russia are composed of three species: Siberian stone pine (*Pinus sibirica* Du Tour), Korean stone pine (*Pinus koraiensis* Sieb. Et Zucc.) and Japanese stone pine (*Pinus pumila* [Pall.] Regel). All these forests occupy about 40 million hectares, with Siberian stone pine accounting for 90% of the entire area.

Stone pine forests are unique and require a different system of forest management than other forest types. Their environmental role is especially significant. These stands are critical for conservation of water resources in mountains and near head waters of Siberian rivers. They also serve to stabilize swamping processes in the vast West Siberian Lowland. More often than not, Siberian stone pine forests are critical for habitat and stand formation, especially under extreme conditions; they introduce themselves under the canopy of other species, including light conifers, and are the leading forest formation in the dark-coniferous forests of Eurasia boreal zone, play an important biospheric role and possess global scale resource values: specific seeds, oleoresin, timber, and other components of integrated productivity.

Out of the total stock of stone pine forests standing timber (7 billion cubic meters) 46% are incorporated in the composition of mature forests, assigned for cutting in the following decades in keeping with environmental requirements.

In the former USSR, the annual volume of logged stone pine timber has achieved in the 1970s and 1980s up to 7-8 million cubic meters. With a share of that volume used for pencil production the annual output amounted to 1.0-1.5 billion pencils.

Currently, the volume of cut timber dropped several times and with it the pencil production output went down as well.

A new phase of forest industry development and pencil manufacture in Russia will be associated with big volumes of harvested stone pine timber and its special utilization for pencil production. With the involvement of foreign investors and manufacturers, a world class pencil production industry can be started in Russia. There are sufficient resources to accomplish that goal. However, joint programs on sustainable timber use are required.

At present the status of Siberian stone pine forests and their management are characterized according to

the data provided by the Russian Forest Service by the following indices.

First of all, in almost every region of Siberia, stone pine forests are mature (Table 1). The share of young stands varies within the range of 3 to 22%. In other words, the age composition of these forests is not homogeneous. Reorganization of forest management is not viewed as a major way of resolving the existing problem. The problem is further exacerbated by either inadequate management decisions or inadequacy of traditional approaches to forest use and regeneration issues.

Intensification of the forest management, not a modification of the inventory system, is the only reasonable solution for both achieving resource objectives, restoration, and further development of the pencil manufacture in Russia. Resorting to major cutting, traditional for other species and associated with definition of the technical maturity of timber, is an inadmissible type of forest management for stone pine forests, since it leads to extraction of productive stands. That consideration lies behind the ban on this type of cutting. Forest use should be renewed, however, based on different principles. As described later in the report, a decrease in timber utilization speaks of a lack of adequate forest management in stone pine forests (Fig.1).

In a similar way, a system of stone pine forests restoration proves inapplicable, since it is traditionally oriented at creating forest cultures. An almost 40-year experience accumulated by scientists and practical foresters in this direction has not brought about any feasible result with the exception of reforestation efforts in some types of cutover areas, which in any case would have been reforested naturally; green moss areas are a good evidence of that. In general, this system does not conform to a specific nature of stone pine forests, which are regenerated directly in moss type forests, through successive grassy species represented by "potential stone pine stands". That system fails to compete with natural regeneration potential; the share of created forest cultures in the forest stock is insignificant, and growth of large quantities under current conditions is not feasible. However, silvicultural attempts should not be discarded. These attempts need to pursue the goal of a targeted culture growth with identification of actual production volumes and their location. They have to be provided for financially and technologically, with timely updates, specifically, develop containerized planting stock cultivation. Recommendations have been elaborated, and the Federal Forest Service of Russia possesses a sufficient

Таблица 1. Динамика площадей кедровых насаждений.

Республика, край, автономное образование	Годы	Распределение покрытой лесом площади % область				
		Покрытая лесом площадь т.га	Молодняки	Средне- приспевающие	Приспе- вающие	Спелые и перестойные
Всего по Российской Федерации	1988	40371.0	8	23	23	46
	1993	39797.8	9	46	24	21
в том числе:						
Республика Алтай	1988	894.5	8	31	30	31
	1993	908.1	10	50	32	8
Республика Бурятия	1988	1803.1	14	51	18	17
	1993	1858.2	13	64	11	12
Республика Тува	1988	3513.7	11	26	44	19
	1993	3516.9	11	79	8	2
Красноярский край и Хакассия	1988	9939.6	4	13	17	66
	1993	9324.6	4	27	39	30
Приморский край	1988	2243.5	3	25	32	40
	1993	2187.4	3	74	18	5
Хабаровский край	1988	640.2	3	17	22	58
	1993	559.8	3	58	24	15
Свердловская обл.	1988	694.3	4	34	24	38
	1993	691.9	6	36	25	33
Тюменская обл.	1988	7684.3	4	18	22	56
	1993	6902.7	5	59	24	14
Томская область	1988	3570.4	7	10	20	63
	1993	3429.4	7	20	24	49
Омская область	1988	146.8	14	57	11	18
	1993	142.5	12	64	10	14
Кемеровская обл.	1988	280.9	16	38	30	16
	1993	259.9	13	38	34	15
Новосибирская область	1988	42.3	18	41	22	19
	1993	40.3	9	58	27	6
Иркутская обл.	1988	6884.5	17	31	24	28
	1993	6914.4	18	45	18	19
Читинская обл.	1988	956.0	22	57	14	7
	1993	984.0	21	61	12	5

Table 1. Dynamics of stone pine forests.

Region	Year	Distribution of forest covered areas (%)				
		Forest cover, thousand hectares	Young stands	Medium- mature stands	Nearly Mature stands	Mature and overmature stands
Russian Federation:	1988	40371.0	8	23	23	46
	1993	39797.8	9	46	24	21
Including Republics:						
Altai	1988	894.5	8	31	30	31
	1993	908.1	10	50	32	8
Buryatiya	1988	1803.1	14	51	18	17
	1993	1858.2	13	64	11	12
Tuva	1988	3513.7	11	26	44	19
	1993	3516.9	11	79	8	2
Territories:						
Krasnoyarskii	1988	9939.6	4	13	17	66
Khakassiya	1993	9324.6	4	27	39	30
Primorskii	1988	2243.5	3	25	32	40
	1993	2187.4	3	74	18	5
Khabarovskii	1988	640.2	3	17	22	58
	1993	559.8	3	58	24	15
Sverdlovskaya	1988	694.3	4	34	24	38
	1993	691.9	6	36	25	33
Tyumenskaya	1988	7684.3	4	18	22	56
	1993	6902.7	5	59	24	14
Tomskaya	1988	3570.4	7	10	20	63
	1993	3429.4	7	20	24	49
Omskaya	1988	146.8	14	57	11	18
	1993	142.5	12	64	10	14
Kemerovskaya	1988	280.9	16	38	30	16
	1993	259.9	13	38	34	15
Novosibirskaya	1988	42.3	18	41	22	19
	1993	40.3	9	58	27	6
Irkutskaya	1988	6884.5	17	31	24	28
	1993	6914.4	18	45	18	19
Chitinskaya	1988	956.0	22	57	14	7
	1993	984.0	21	61	12	5

ально. Это не означает, что работы в области лесокультурного производства следует прекратить. Их необходимо ориентировать прежде всего на целевое плантационное лесовыращивание, определить реальные объемы и центры проведения работ, обеспечить их финансовыми и техническими ресурсами, внести коррективы в технологии, в частности, развить выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой. Рекомендации для решения этих задач имеются, потенциал производства ФСЛХ достаточен (табл.2). Главное, изменить лесную политику в этом вопросе и, в первую очередь, сосредоточить усилия на рубках ухода в потенциальных кедровниках. Важно также дифференцировать способы и объемы восстановления кедровых лесов по регионам, но не от “достигнутого” ранее, а с учетом новых идей и подходов.

Решение проблемы лесопользования, лесовосстановления позволит реально и правильно подойти к организации комплексного хозяйства, которая ранее считалась главной задачей, что совсем не так, и которая до сих пор не имеет достаточного теоретического обоснования, а также технологического-экономических возможностей, тем более в современных условиях. Комплексное хозяйство ранее и до сих пор не могло быть организовано, т.к. в процессе рубок главного пользования “из строя” выводилась сырьевая база производства, ориентация целей шла в основном на заготовку древесины, а побочное пользование в полном смысле этого слова оставалось и остается побочным. В современных условиях необходимо так организовать и дифференцировать лесопользование, чтобы участки леса, представляющие интерес для длительного комплексного пользования сохранялись, а низкопродуктивные в этом отношении поступали в рубку, назначаемую не по технической спелости древесины в возрасте 160 или 200 лет, а с учетом комплексной ценности. Рекомендации на этот счет имеются, они изложены в “Руководстве по организации и ведению лесного хозяйства в кедровых лесах (кедр сибирский)” (М., 1990).

При изложенном подходе первоначально будет сохранена сырьевая база комплексного хозяйства, затем созданы технико-экономические условия для его развития на основе дифференцированного лесопользования и, наконец, при появлении рыночного спроса на недревесную продукцию, организовано ее получение.

Теоретические основы современного подхода к ведению лесного хозяйства в кедровых лесах (Воробьев, 1983), связаны таким образом не только с учетом выращивания, созревания и использования древесины, но всей их комплексной продуктив-

ности, включая семенную, смолопродуктивность, генетическую и экологическую ценности. В новых идеях лежит дифференцированный подход к оценке статистической связи между показателями роста и генеративного развития деревьев и древостоев, позволяющая в зависимости от сочетания их показателей, ориентировать пользование на те или иные признаки продуктивности без взаимного для них ущерба. Например, вырубать насаждения с хорошим запасом древесины, но низкоурожайные, причем вне зависимости от возраста, но с учетом урожайности, экологических и других ценностей. На основе разработанной теории предложена методика комплексной оценки кедровых лесов, которая реализована при лесоустройстве на площади около 11 млн.га. На современном этапе необходимо восстанавливать лесопользование в кедровых лесах с учетом этой оценки, подходя к организации рубок дифференцированно в каждом насаждении. Такая система рубок внедрена в Республике Алтай на площади более 2 тыс.га. Необходимо развитие этих работ в других регионах, в первую очередь, в Томской области, где сосредоточено монопольное производство карандашной дощечки из кедровой древесины.

Современная система ведения лесного хозяйства в кедровых лесах, которая разрабатывается и внедряется в Западной Сибири, Алтае и в Хакасии, включает ряд следующих основных положений:

- кедр – орехоплодная порода и соответствующая ей система лесопользования должна учитывать это ведущее свойство, не допуская рубки урожайных насаждений,
- кедровые леса имеют важное экологическое значение и поэтому должны быть отнесены к 1 и 2 группе лесов,
- кедровые леса необходимо оценивать при лесоустройстве по комплексной продуктивности и вести дифференцированный расчет пользования,
- рубки главного пользования по технической спелости древесины по-прежнему должны быть запрещены, а лесопользование вестись в соответствии с комплексной оценкой насаждений, с применением различных способов рубок, в т.ч., сплошно-лесосечных с соблюдением современных экологических нормативов,
- суть кедровой проблемы сводится к разработке системы ведения лесного хозяйства, соответствующей природе его лесов,
- конечная цель ее через оптимизацию возрастной структуры, лесопользования и лесовосстановления должна сводиться к организации многоцеле-

potential to realize these tasks (Table 2). Modification of the forest policy should be viewed as critical, specifically, it is necessary to concentrate efforts on conducting thinning, as the best type of logging in stone pine stands. It is also important to differentiate ways and volumes of their regeneration per regions; however, the latter should be accomplished not on the basis of “earlier achievements”, but with consideration of new ideas and approaches.

Resolution of the problem of forest management and regeneration will allow for a feasible and correct approach to the issues of integrated forest management. This used to be viewed as the primary task, though never achieved, and which so far lacks a sufficient theoretical justification, as well as a required technical and economic basis, especially under the current situation. Integrated forest management has never had a chance to be properly arranged, since the entire standing timber stock used to be disturbed during major cutting operations. Predominantly, goals of timber harvesting were pursued with the utilization of forest by-products being of secondary significance. It is necessary to organize and differentiate forest use in a way that forest sites of interest, in terms of long-term integrated use were preserved, and low productive areas assigned for logging, which is to be determined not on the basis of the technical maturity age of 180 or 200 years, but of their integrated value. Recommendations to the effect are elaborated in the “Regulations on Organization of Forest Management in Stone Pine Forests (Korean Pine)” (Moscow, 1990).

With the above approach, the forest stock for the integrated forest management will be preserved, followed by subsequent feasibility study to be elaborated on the basis of differentiated forest use. Ultimately, with market demand established for non-timber forest products, their production will be started.

Theoretical basis for the current approach to the forest management issues in stone pine forests (Vorobyov, 1983) is associated not only with the growth, maturity, and use of timber, but its integrated productivity, including seed, resin, genetic and environmental values. The new ideas provide for a differentiated approach to appreciation of statistical ties between the growth indices and generative development of trees and tree stands. The latter allows—dependent on a combination of these indices—for identification of types of use based on certain productivity components to avoid mutual detrimental effect. Thus, it will be possible to cut trees with adequate timber volume, but with low seed-bearing productivity irrespective of age. Consideration of stands productivity, environmental and other values will be critical. On the basis of the elaborated theory, a methodology of an integrated evaluation of stone pine stands has been proposed and imple-

mented in the territory of about 11 million hectares. At the current stage, it is necessary to restore forest use in stone pine stands with the consideration of above evaluation, adopting a differentiated approach to selecting types of logging per stand. Such a system was introduced in Altai republic in the area of over 2 thousand hectares. The same work should be implemented in other regions as well, initially in Tomskaya Territory, where a monopoly production of pencil board (out of stone pine timber) is concentrated.

The current system of forest management in stone pine forests, being elaborated and introduced in Western Siberia, Altai and Khakasia, incorporates the following:

- Siberian stone pine is a seed-bearing tree, and an adequate forest management system should take into consideration this major feature, not allowing for cutting productive plantations;
- Stone pine forests play a significant environmental role and should be referred to the 1st and 2nd forest groups;
- Stone pine forests should be evaluated during inventory work in keeping with their integrated productivity; the issues of use being based on a differentiated approach;
- Ban on major cutting based on technical maturity of timber should be sustained; all forest management issues resolved according to an integrated evaluation of stands, with the use of various logging types, including clearcutting conducted in compliance with all current environmental requirements;
- The essence of the stone pine problem is limited to developing a forest management system corresponding to the nature of these stands;
- The ultimate goal of the system via optimization of the age structure, forest management, and regeneration should be limited to organization of multiple use, scattered over the territory, integrated in each site and sustainable per individual resource;
- Regeneration in stone pine forests is conducted primarily to assist their natural reforestation using a system of logging types, to be first initiated in potential stone pine stands;
- Artificial regeneration is mainly associated with targeted plantations growth using current technologies with sufficient budgets.

Further development of the above positions and their introduction in forest management practice through regional regulations should be worked out on the level of the Russian Federation subjects. The general solution to the stone pine problem is based on the adop-

Таблица 2. Формирование кедровых насаждений (1993 г.), тыс.га

Органы Управлений Лесами в субъектах Российской Федерации	Создание культур в насаждениях кедра	Рубки ухода и формирования		
		Уход в молодняках кедра	Уход в старых кедровниках	Уход в потенциальных кедровниках
Всего по ФС	32.20	13.2	9.90	5.2
из них:				
Госкомлес респуб- лика Алтай	3.00	1.2	0.07	1.5
МЛХ республика Бурятия	0.05	0.1	-	0.1
Госкомлес респуб- лики Хакасия	3.20	0.3	-	-
Красноярское УЛ	5.60	1.5	-	-
Приморское УЛ	7.30	2.0	7.50	0.5
УЛ Хабаровского края	1.60	1.6	-	0.1
Свердловское УЛ	0.27	0.5	-	0.1
Томское УЛ	1.99	1.5	0.04	0.3
Омское УЛ	0.06	0.2	-	1.5
Кемеровское УЛ	4.99	2.0	2.00	1.0
Новосибирское УЛ	1.50	0.8	0.20	0.1
Иркутское УЛ	0.76	1.3	-	-
Читинское УЛ	-	-	0.10	-

вого пользования, рассредоточенного по территории, комплексного на каждом участке леса, рационального по отношению к каждому ресурсу,

- восстановление в кедровых лесах осуществляется в основном за счет содействия естественному возобновлению с помощью системы рубок, в первую очередь, в потенциальных кедровниках,
- искусственное восстановление развивается преимущественно в плане плантационного целевого разведения с помощью современных технологий, обеспеченных необходимым финансированием.

Для дальнейшего развития указанных положений и их внедрения в практику лесного хозяйства, необходима разработка региональных нормативов на уровне субъектов Российской Федерации.

Общее решение кедровой проблемы основывается на достижении компромиссных мнений и расчетов по сочетанию ресурсных и экологических целей.

Предлагаемая и внедряемая система соответствует этому условию, требует дальнейшего изучения и широкого внедрения в производство.

Некоторые аналоги новой системы могут найти применение в кедровых лесах Дальнего Востока России и в Северо-Восточном Китае.

Литература

Воробьев В.Н. Биологические основы комплексного использования кедровых лесов. - Новосибирск: Наука, 1983. - 256 с.

Table 2. Stone pine reestablishment and tending operation in 1993, thousand hectares

Region	Silviculture planting area	Sanitation cutting		
		Young tending operation	In stone pine mature stands	In potential stone pine stands
Russian Federation including Republics:	32.20	13.2	9.90	5.2
Altai	3.00	1.2	0.07	1.5
Buryatiya	0.05	0.1	–	0.1
Khakassiya	3.20	0.3	–	–
Territories:				
Krasnoyarskii	5.60	1.5	–	–
Primorskii	7.30	2.0	7.50	0.5
Khabarovskii	1.60	1.6	–	0.1
Sverdlovskii	0.27	0.5	–	0.1
Tomskaya	1.99	1.5	0.04	0.3
Omskaya	0.06	0.2	–	1.5
Kemerovskaya	4.99	2.0	2.00	1.0
Novosibirskaya	1.50	0.8	0.20	0.1
Irkutskaya	0.76	1.3	–	–
Chitinskaya	–	–	0.10	–

tion of compromise decisions and compatibility between resource and environmental goals.

The proposed and introduced system requires additional research and consistent introduction. Certain aspects of the new system may be applied in stone pine forests of the Russian Far East and in Northwest China.

REFERENCE

- [1] Vorobyov V.N. Biological Principles of Comprehensive Use in Siberian Stone Pine Forests. Nauka. Novosibirsk. 1983.

Классификация и структурно-функциональная организация широколиственно-кедровых лесов Дальнего Востока России (Конспект доклада)

*В.Н. Дюкарев, В.А. Розенберг
Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток*

В середине текущего столетия произошла активизация исследований дальневосточных, в первую очередь, широколиственно-кедровых лесов (далее – кедровники).

Выдающимся событием в дальневосточном лесоведении был выход в пятидесятых годах известных монографий Б.П. Колесникова и К.П. Соловьева, которые вместе с предшествующими работами Б.А. Ивашкевича завершили большой и важный период развития дальневосточного лесоведения. Это был этап разработки теоретической базы и становления дальневосточной лесоводственно-типологической школы на примере кедровников – наиболее сложной лесной формации региона.

В первой половине пятидесятых годов на Дальнем Востоке сложилась явная тенденция к использованию в лесном хозяйстве типологической основы. Для этого нужна была схема типов, которая обеспечивала бы единообразную фиксацию типов леса при лесоустройстве.

Первой такой попыткой, реально использованной в лесоустройстве Дальнего Востока, была публикация по-формационных “Схем типов леса” в известном “Справочнике таксатора” Н.В. Ефимова (1955), где приводится семь типов и семь групп типов кедровых и кедрово-еловых лесов.

Схема Н.В. Ефимова использовалась без малого два десятилетия; модернизация ее была произведена в “Справочнике лесоустроителя Дальнего Востока”, изданного ДальНИИЛХом в 1973 г.

Таким образом окончательно закрепилось единообразие (не считая личных ошибок исполнителей) отражения типологического состава кедровников в лесоустроительных материалах.

Главной причиной этого было и, тем более, остается в настоящее время, экономическая невозможность, а в значительной части, и нецелесообразность дифференциации технологии, норм и правил лесохозяйственной и лесопромышленной деятельности до уровня типа леса.

Естественным результатом такой ситуации явились поиски реальных возможностей учета биологической и хозяйственно-экономической специфики лесов при организации в них всех форм деятель-

ности. Возникла тенденция “генерализации” типологической схемы, сначала до групп типов со сходными биоэкологическими характеристиками, а затем к выдвиганию на первый план хозяйственных параметров и формированию “хозяйственных групп типов леса” (ХГТЛ). Опытом реализации этой тенденции являются таблицы ХГТЛ в “Справочнике для таксации лесов Дальнего Востока”, составленным В.Н. Корякиным (1990).

В справочнике более 25 типов кедровых лесов объединены в 5 ХГТЛ (три – горных и два – долинных).

Все разнообразие лесов, в которых преобладающей породой, основным эдификатором и (или) главной породой является кедр корейский, можно представить относительно несложной схемой (в границах России): Формация. Широколиственно-кедровые леса Дальнего Востока России.

Субформации

А. Коренные: кедрово-еловые и елово-кедровые леса; кедрово-чернопихтовые и чернопихтово-кедровые леса.

Б. Вторичные длительно-устойчивые: кедрово-дубовые и дубово-кедровые леса; под влиянием антропогенной деградации кедровников активно формируются кедрово-желтоберезовые леса.

Классы (геометрические комплексы) типов леса.

Промежуточные ступени классификации с непостоянным объемом; лесоустройство различает два класса: горных склонов и горных долин.

Группы типов леса

Промежуточные ступени, объем и содержание которых определяются задачами классификации и степенью изученности объекта. На принципах, близких к принятым при формировании ХГТЛ, коренные типы кедровых, елово-кедровых и чернопихтово-кедровых лесов объединены нами в девять групп типов леса.

Типы леса

Существует несколько локальных и общедальневосточных схем типов кедровых лесов, состав-

Classification, Structural and Functional Organization of *Pinus Koraiensis* Forests in the Russian Far East

V. N. Dyukarev and V. A. Rosenberg
Institute of Biology and Soil Science,
Far East Department, Russian Academy of Sciences,
Vladivostok, Russia.

In the 1950s the well-known monographs published by B.P. Kolesnikov and K.P. Solovyov, along with previous works by Ivashkevich, completed a significant phase in developing a theoretical foundation and in establishing the Russian Far East typological forestry school. It was an outstanding event in Russian Far East forest science.

The first half of the 1950s in the Russian Far East witnessed a tendency to use a typological basis in forestry. This required introduction of a forest-types pattern to provide a uniform identification of forest types when conducting the forest inventory. An initial attempt to this effect included the publication of "Outline of Forest Types" in the celebrated "Cruiser's Manual" by N. Efimov (1955), which identified seven types and seven groups of Korean pine and Korean pine-spruce forest types. The proposed outline had been used for almost twenty years until it was updated in the "Forest Manager's Handbook in the Russian Far East", which was published by DalNIILH (Russian Far East Forestry Research Institute) in 1973.

This finally solidified a uniform approach (excluding personal blunders) that reflected the typological composition of *Pinus koraiensis* forests in forest inventory materials, though failing to provide a transition to typological principles in practical forest management. This was chiefly explained by unfavorable economic conditions. Also, frequently there was no need to differentiate the know-how, standards and rules of forestry and forest industry to the forest-type level.

The situation naturally resulted in seeking a possibility to consider forests' biological and economic specifics when implementing various types of forest management. The tendency arose to "generalize" a typological outline, first to the type groups with similar bioecological characteristics, and then to prioritizing economic parameters and to forming "economic forest type groups" (EFTG). EFTG tables were published in V.N. Koryakin's "Handbook for Forest Inventory in the Russian Far East" (1990). Over twenty types of Korean pine forests were combined in five EFTG's (three alpine and two valley type groups).

The entire diversity of forests, where the predominant species is Korean pine, may be represented by a relatively simple outline (within Russia's boundaries).

Formation

Korean pine-broadleaved forests in the Russian Far East.

Subformations

A. Virgin: *Korean pine-spruce and spruce-Korean pine forests; Korean pine-black fir and black fir-Korean pine forests*

B. Secondary long-resistant: *Korean pine-oak and oak-Korean pine forests; Korean pine yellow birch forests actively forming under the influence of human caused Korean pine stands degradation.*

Classes (geomorphological complexes) of forest types. Intermediate classification phases with variable capacity. Forest inventory distinguishes between the two classes: mountain slopes and mountain valleys.

Group forest types. Intermediate phases whose capacity and contents are determined by classification tasks and the extent of the research involved. We combined virgin types of Korean pine, black fir-Korean pine and black fir-Korean pine forests into nine groups of forest types. The classification is based on the principles similar to those identified between EFTGs.

Forest types. Currently there exist several local and regional (Far East) outlines of Korean pine forest types compiled by different authors at different time and based on various principles which makes them incomparable to one another. Their descriptions are scattered in a number of reports and publications.

This fact makes it next to impossible to implement them in forest inventories and, consequently, in forestry practices. Hence, the above mentioned typological outlines listed in inventory handbooks are so far the only tools allowing for a more or less objective and uniform representation of the typological structure of regional forests.

Over the past 10-12 years, forest inventory has established about thirty types of Korean pine forests. "Rules on Organization of Forest Management in Korean Pine Forests of the Far East" (Moscow, 1990) allows for a certain differentiation of forest management activities based on forest types characteristics. However, this by far has not ensured transition to forestry practices

ленных разными авторами, в разное время на разных принципах, а поэтому далеко не всегда сопоставимых между собой. Их характеристики рассеяны в разных изданиях и отчетах.

Это делает практически невозможным их непосредственное использование при лесоустройстве и, соответственно, в лесном хозяйстве.

Поэтому упомянутые выше типологические схемы лесоустроительных справочников, являются пока единственными, которые позволяют относительно объективно и единообразно отразить в лесоустроительных материалах типологическую структуру лесов крупных регионов.

За последние 10-12 лет лесоустройством фиксируется порядка 30 типов кедровых лесов. Некоторая дифференциация лесохозяйственных мероприятий, учитывающих лесотипологические показатели, намечена в "Руководстве по организации и ведению хозяйства в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока" (Москва, 1990). Однако, все это далеко не означает перехода к ведению лесного хозяйства в кедровниках на типологической основе.

Одной из существенных причин этого является то, что до настоящего времени лесная типология в качестве своего основного объекта, рассматривала тип леса, то есть, конечный результат очень сложного природного явления, именуемого лесообразовательным процессом. Это определяет статичность схем классификации типов лесов.

Понимание того, что статистические классификационные схемы не могут служить эколого-географической основой лесного хозяйства привело к разработке генетической лесной типологии Б.П. Колесникова, динамической типологии лесов И.С. Мелехова и некоторых других построений, в основе которых лежало понятие о лесообразовательном процессе, как о взаимосвязанных этапах возникновения, развития, стабилизации, старения и отмирания естественных лесов и их элементов, восстановительных процессов после уничтожения или расстройств лесов, всех этапов жизни искусственных лесов.

Лесоведением накоплены огромные материалы, характеризующие лесообразовательные процессы в основных лесных формациях разных регионов. Для систематизации этих материалов необходима классификация лесообразовательных процессов. Это даст основание для разработки систем интенсивного лесного хозяйства, способного управлять лесообразовательными процессами на всех их стадиях.

Классификация лесообразовательных процессов должна стать естественной составляющей лесной типологии, что полностью подтверждается материалами специального совещания "Теория лесообразовательного процесса" (Красноярск, 1991).

Предлагается предварительная схема классификации лесообразовательных процессов (ЛОП).

Лесообразовательные процессы в естественных лесах.

Класс А. ЛОП на первичных экотопах. Формирования кедровников не наблюдалось.

Класс Б. ЛОП на выработанных длительно устойчивых экотопах.

Подкласс Б-1. ЛОП, не нарушаемые экзогенными лесоразрушительными воздействиями (циклы естественных возрастных смен). Группы типов. Б-I-1. Формирование и динамика монодоминантных лесов.

Б-I-2. Формирование и динамика бидоминантных лесов.

Б-I-3. Формирование и динамика полидоминантных лесов.

Подкласс Б-II. ЛОП после вмешательства природных и антропогенных лесоразрушительных воздействий (восстановительно-возрастные смены).

Группы типов

Б-II-1. Формирование и динамика монодоминантных лесов.

Б-II-2. Формирование и динамика бидоминантных лесов.

Б-II-3. Формирование и динамика полидоминантных лесов.

В каждой из этих групп ЛОП может идти путем коротко- и длительно-восстановительных смен, что соответствует уровню подгрупп.

Лесообразовательные процессы в искусственных лесах.

Класс В. ЛОП в лесных культурах на лесных, не нарушенных экотопах.

Группы типов

В-1. ЛОП в открытых лесных культурах.

В-2. ЛОП в культурах под пологом.

Класс Г. ЛОП в лесных культурах на лесных антропогенно трансформированных экотопах.

based on typological principles. One of the reasons is that until recently, forest typology has examined the type of forest as its principal object, i.e., the final result of a highly complex natural phenomenon called the forest forming process. This fact has determined the static nature of classification outlines of forest types.

Realization of the fact that static classification models fail to serve as an ecological and geographical basis for the purposes of forest management has led to elaboration of genetic forest typology by B.P. Kolesnikov, dynamic forest typology by I.C. Melekhov, and some other classification ideas. The latter were based on the concept of the forest formation process as a sequence of interrelated phases of origin; development; stabilization; aging; and dying-off of natural forests and their elements; and restoration processes occurring in the wake of forest destruction or disturbance, as well as all growth phases in artificial forests.

Forest science has accumulated an abundance of research materials describing forest formation processes in major forest formations in various parts of the region. However, classification of forest formation processes is required to systematize the research findings. Such a classification would serve as the foundation for developing a system of intensive forest management activities capable of monitoring forest forming processes at any given phase. The classification of forest forming processes should become a natural component of forest typology; the idea is fully supported by the findings of a special meeting dedicated to "Theory of the Forest Forming Process" (Krasnoyarsk, 1991).

The following is a tentative outline for classifying forest forming processes (FFP).

Forest-forming processes in natural forests

Class A. FFP in primary habitats. Forming of *Pinus koraiensis* stands was not observed.

Class B. FFP in developed and temporally sustainable habitats.

Subclass B-I. FFP undisturbed by exogenous forest-disturbance effects (cycles of natural age successions).

Type groups.

B-I-1. Formation of and dynamics in monodominant forests.

B-I-2. Formation of and dynamics in bidominant forests.

B-I-3. Formation of and dynamics in polydominant forests.

Subclass B-II. FFP following natural and human caused forest disturbance impacts (restoration-age successions).

Type groups

B-II-1. Formation of and dynamics in monodominant forests.

B-II-2. Formation of and dynamics in bidominant forests.

B-II-3. Formation of and dynamics in polydominant forests.

In each of these groups, FFP may occur in short- and long-term restoration successions, a feature that meets the subgroup level.

Forest forming processes in artificial forests.

Class C. FFP in forest cultures in forest undisturbed habitats.

Type groups.

C-1. FFP in open forest cultures.

C-2. FFP in cultures under canopy.

Class D. FFP in forest cultures in forest habitats transformed as a result of human activity.

Class E. FFP in forest cultures in non-forest habitats.

The present outline is proposed only for discussion purposes. Our goal is to develop it in a greater detail and complement it with a list of forest forming type (FFT) processes and their description.

The complex interaction of the habitats and all components of forest vegetative communities constituting the essence of forest forming processes determines the biological diversity of forest ecosystems. Consequently, the type distribution and classification of forest forming processes is an essential prerequisite for developing a reliable system of preservation and regeneration of biological diversity of forest ecosystems at all levels.

The forest forming process may be viewed as development of the structural and functional properties of forest ecosystems, aimed at achieving their maximum sustainability, as well as stability of the forest formations. Management of forest forming processes requires awareness of dynamics of the structural and functional organization of forest vegetative communities and the productive processes taking place.

Every phase of the natural forest forming process is featured by specific structural and functional organization. In absence of any disturbance, the continuum of the structural and functional organization is sustained

Класс Д. ЛОП в лесных культурах на нелесных экотопах.

Настоящая схема рассматривается только, как предмет для обсуждения. Ближайшей задачей является ее детализация и наполнение перечнем и характеристиками типов лесообразовательных процессов.

Сложное взаимодействие экотопов и всех компонентов лесных фитоценозов, составляющее содержание лесообразовательных процессов, определяет формирование биологического разнообразия лесных экосистем. Поэтому типизация и классификация лесообразовательных процессов является необходимой предпосылкой разработки действенной системы сохранения и восстановления биологического разнообразия лесных экосистем всех уровней.

Лесообразовательный процесс можно рассматривать как процесс формирования структурно-функциональной организации лесных экосистем, направленный на выработку максимальной

устойчивости лесных экосистем и стабильности существования образуемых ими лесных формаций.

Для выработки мер регулирования лесообразовательных процессов необходимо знание динамики структурно-функциональной организации лесных фитоценозов и хода продукционных процессов в них.

Каждому этапу естественного лесообразовательного процесса соответствует своя структурно-функциональная организация лесного фитоценоза. При отсутствии вмешательства лесоразрушительных факторов преобладает структурно-функциональная организация, сохраняющаяся в течение всего цикла возрастных смен.

При воздействии лесоразрушительных факторов преобладает структурно-функциональная организации прерывается. Ее восстановление происходит относительно быстро при коротковосстановительных сменах, затягивается при длительно-восстановительных сменах на один-два возрастных цикла и не происходит при устойчивых (необратимых) сменах.

throughout the entire cycle of age change. The continuum of the structural and functional organization is interrupted by the impact of forest disturbance factors. Its restoration occurs relatively quickly in short-term

restoration successions, and is delayed in long-term restoration successions for one or two age cycles. It does not occur in stable (irreversible) successions.

Кедровые леса Урала и основы их типологической классификации

Е.П. Смолоногов

Институт леса УрО РАН, Екатеринбург, Россия.

Урал – уникальная по генезису и природным условиям горно-увалисто-равнинная область. Ее протяженность с севера на юг около 2000 км, с запада на восток от 100-150 км на севере, до 200-300 км на юге. Территория характеризуется сравнительно одинаковой геологической историей и представлена системой хребтов, увалов, предгорных холмисто-равнинных полос пенеплена, сложенных комплексом кристаллических и осадочных пород разного возраста.

Природные условия крайне разнообразны и закономерно меняются с севера на юг. Так, сумма эффективных для вегетации температур, количество поступающего на поверхность тепла на Приполярном Урале в 4-5 раз, а тепла идущего на нагревание почв в 30-40 раз меньше, чем на крайнем юге Урала. Соответственно, в первом случае природные условия для лесной растительности предельно суровы, а во втором – излишне засушливы. Из-за барьерной роли Уральского хребта значительны различия во влажности и континентальности климата Предуралья и Зауралья.

Для Урала характерны все лесорастительные зоны и подзоны от лесотундры на севере, до лесостепей на юге. На Северном, частично на Среднем и Южном Урале хорошо различается высотная

поясность в дифференциации растительных условий и растительности.

Кедровые леса с кедром сибирским (*Pinus sibirica* Du Tour) в составе лесных сообществ распространены от предлесотундровых редколесий на севере и почти до южной границы подзоны южной тайги. Как показали палинологические исследования последних лет [6], в голоцене расселение кедра и других лесообразователей из горных убежищ Южного Урала проходило в атлантический период, в пределах 8,0-4,5 тыс. лет назад. В субатлантический период, 4,0-2,0 лет назад, кедр отмечается в структуре лесов на Северном и Приполярном Урале. В последние 150-200 лет наблюдается перемещение южной границы его ареала на 100-150 км к северу, что связано с аридизацией климата, частыми пожарами, с воздействием антропогенных факторов [1]. Западная граница ареала кедра и лесов с его участием проходит в предгорьях Западного макросклона (бассейн Вычегды). Она не связана с климатическим или каким-либо другим природным рубежом.

Сдерживают расселение кедра в пределы Русской равнины, вероятно, фитоценоотические факторы, воздействие сильнейших эдификаторов ели и пихты в процессах морфоценогенеза лесных сообществ.

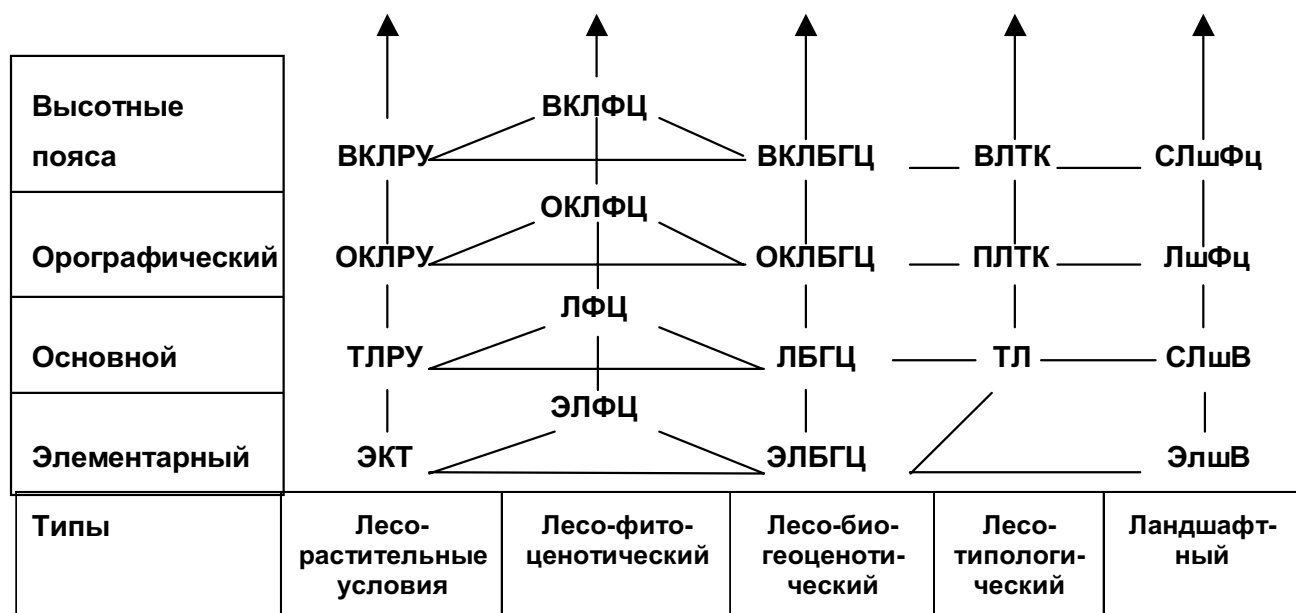


Рисунок 1. Диаграмма классификации взаимосвязей.

Stone Pine Forests of the Urals Area and Their Typological Classification Basis

*E.H. Smolonogov,
Institute of Forest UB RAS, Ekaterinburg, Russia*

The Urals are a unique mountain-hills-plains forest vegetation area with regard to their genesis and natural conditions. They stretch from north to south for about 2,000 km, and from east to west 100 to 150 km in the north and 200 to 300 km in the south. The area has a relatively similar geological history and it consists of a system of mountain ranges and foothills (hilly belts of peneplain) made up of a complex of crystalline sedimentary rocks of various ages.

Natural conditions are extremely diverse and consistently change from north to south. The range of temperatures is conducive for vegetation growth, and the amount of ground surface heat in Prepolar Urals is 4-5 times less, and the heat available for soils heating is 30-40 times less than in the extreme southern Urals. Hence, the natural conditions for forest vegetation are extremely severe and exceedingly dry. The barrier effect of the Ural range causes significant distinctions in humidity and continental features of the climate on both sides of the Ural Range.

All the forest vegetation zones and subzones are represented in the Urals from the forest tundra in the north to forest steppes in the south. In the northern, and partially in the middle and southern Urals, altitude zones of various growing conditions and types of vegetation are clearly distinguished. Stone pine forests with Siberian pine (*Pinus sibirica* Du Tour) in forest composition

occur from the preforest tundra sparse stands in the north to an almost southern subzone of the southern taiga. Recent research showed that in the Holocene, stone pine and other forest forming units distribution from mountain refuges of the southern Urals had occurred during the Atlantic Period within the limits of 8.0-4.5 thousand years ago. In Subatlantic Period, 4.0-2.0 thousand years ago stone pine is observed in the forest structure of northern and Pripolar Urals. During the most recent 150-200 years the southern limit of its range has moved 100-150 km to the north, which is caused by the climate aridization, frequent fires, and human-caused factors. The western limit of stone pine range and forests with its admixture stretches along the foothills of the western macroslope (Vycheгда river watershed). It is not determined by a climatic or some other natural limit. It is likely that stone pine distribution to the Russian Plain area is restrained by phytocenotic factors, by strong influence of such edificators as spruce and fir in the morphogenesis of forest communities.

According to the history of stone pine and accompanying forest forming units distribution in the Holocene, their ecological-biological features, as well as specifics of both natural conditions and forest vegetation subzones, stone pine, and the accompanying species make up complex polydominant forest communities

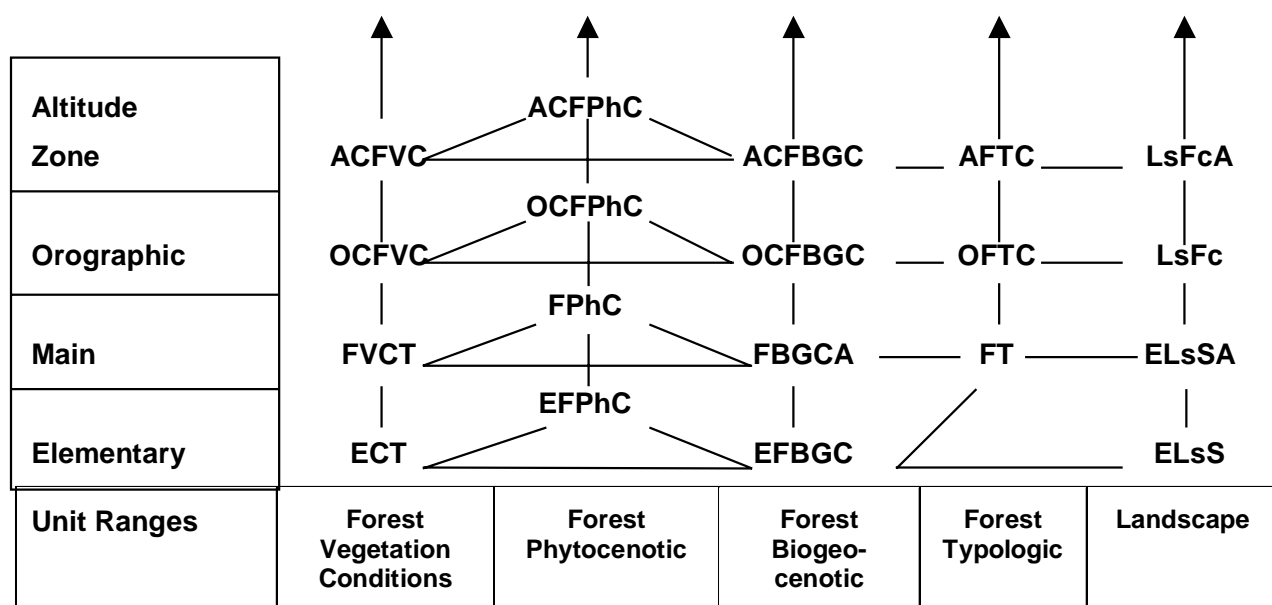


Figure 1. Diagram of classification interrelations.

В соответствии с историей расселения кедра и сопутствующих лесообразователей в голоцене, их эколого-биологическими свойствами и спецификой природных условий и лесорастительных подзон, кедр вместе с сопутствующими видами образует и сложные, полидоминантные лесные сообщества, но неодинаковые по составу. В предлесотундровых редколесьях – лиственнично-кедровые и лиственнично-елово-кедровые в долинах рек с участием березы извилистой, а на ранних фазах морфоценогенеза в долинах рек – березы пушистой. В подзоне северной тайги – елово-кедровые с примесью пихты, с березой пушистой на ранних фазах восстановительно-возрастной динамики. В подзоне средней и южной тайги – елово-пихтово-кедровые с преобладанием в составе на ранних фазах динамики берез пушистой, повислой и осины. В таежных подзонах широко распространены также послепожарные сосново-кедровые фитоценозы.

Общая площадь кедровых лесов Урала 748 тыс.га, в том числе в предлесотундровых редколесьях, около 26,0, в подзонах северной, средней и южной тайги соответственно 362,0, 258,0, 100,0 тыс.га. Более 90% покрытой лесом площади занимают насаждения старше 160 лет. На севере Урала нередко насаждения 300-350-летнего возраста. Очень мало молодняков до 80-летнего возраста. Средняя продуктивность колеблется по подзонам в пределах У-1У бонитетов. В южной и средней тайге нередко насаждения Ш, а иногда и П бонитетов. Кедровники Урала представлены преимущественно насаждениями послепожарного генезиса, их структура одновозрастна или относительно одновозрастна, отражает те или другие периоды и фазы восстановительно-возрастной динамики.

Восстановление, или, точнее, расселение кедра на горяч, каменистых россыпях, на вырубках последних десятилетий проходит успешно. Основной агент разноса семян кедровка (*Nucifraga caryocatactes*). Птица не прячет семена под пологом материнских древостоев, а разносит и делает запасы на обезлесенных участках, а также под пологом березовых, сосновых насаждений, в местах где меньше мышевидных грызунов. Экспериментально подтверждено, что под пологом кедровников всегда ощущается недостаток семян, соответственно, мало всходов и подроста.

Урожайность кедровых семян сильно варьирует в зависимости от лесорастительных подзон, высотных поясов, типов лесорастительных условий, состава древостоев и сомкнутости крон. Средняя урожайность низкогорно-предгорных кедровников варьирует от 100 в северной тайге до 140 кг/га – в южной. В годы высокой урожайности эти показатели

возрастают в 2-3 раза. В горных кедровниках и предлесотундровых урожайность снижается, соответственно, в 2-3 раза.

При разработке типологической классификации кедровников Урала за основу принят географогенетический подход. Схематично необходимость учета динамики во времени при выделении типов леса была сформулирована еще в начале XX века, просматривается такой подход в публикациях Б.А. Ивашкевича [2], но наиболее полно принципы подхода разработаны на примере кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока Б.П. Колесниковым [3].

В типологических классификациях кедровых и других лесов Северного и Среднего Урала [4,7,8] основными дифференцирующими категориями приняты: лесорастительные подзоны, высотные пояса, орографические (геоморфологические) структуры и их элементы, почвенные условия, условия и режим увлажнения, фитоценотические факторы и особенности восстановительно-возрастной динамики лесных сообществ во времени.

Специфику классификационных построений на Северном и Среднем Урале отражают следующие наиболее важные положения:

(1) классификации содержат четыре ординационных, или классификационных, ряда, отражающих пространственно-экологическую дифференциацию лесорастительных условий (ЛРУ), лесного покрова или лесных фитоценозов (ЛФЦ), как синтез – лесных биогеоценозов (ЛБГЦ) и типов леса (ТЛ), а также аналогичный ряд, отражающий связь лесотипологических таксонов с ландшафтно-географическими (Лш). Схема взаимосвязей показана на рис.1;

(2) элементарная единица классификации – участок леса, или по В.Н.Сукачеву [9] – лесной биогеоценоз, все биологические и небиологические компоненты которого взаимосвязаны в едином лесообразовательном процессе (специализированный вариант биогеоценотического), который проявляется во времени в форме восстановительно-возрастных морфоструктурных и функциональных изменений биогеоценозов. Соответственно, каждый участок леса, каждый ЛБГЦ, всегда находится во времени на тех или иных этапах, периодах и фазах морфоценогенеза, а его биокомпоненты – на тех или других стадиях возрастного развития или онтоценогенеза. Каждый участок леса, каждый ЛБГЦ соответствует в ландшафтных классификациях элементарному ландшафтному выделу (ЭЛшВ);

varied in composition. In sparse preforest-tundra stands—larch-stone pine and larch-spruce-stone pine in the river valleys with the birch (*Betula tortuosa*) occurrence, and at the early stages of morphocenogenesis in the river valleys—*B. pubescence*. In subzones of the northern taiga, spruce-stone pine with admixture of fir and *B. pubescence* at the early stages of reproduction-age dynamics. In the subzone of the middle and southern taiga—spruce-fir-stone pine with predominance in the composition at the early stages of dynamics of *B. pubescence* and *B. verrucosa* var. *pendula* and aspen. Afterfire pine-stone pine phytocenoses are common in taiga subzones.

The total area of the Ural forests makes up 748 thousand hectares including about 26 in sparse preforest tundra stands; in subzones of northern, middle and southern taiga 362, 258 and 100 thousand hectares respectively. Over 90% of the forest covered area is made up of stands over 160 years old. In the northern Urals, stands of 300-350 years old are rather common. Young stands up to 80 years of age are very rare. Average productivity fluctuates for subzones in the range of V-IV site classes. In the south and middle taiga, stands of III site class frequently occur and sometimes of the II site class. Stone pine forests of the Urals are represented mainly by the stands of afterfire genesis, they are even-aged or relatively even-aged, their structure reflects various periods and stages of reproduction-age dynamics.

Reproduction or, better to say, distribution of stone pine on burns, rocky out-croppings, logged sites of the recent decades is proceeding successfully. The main agent of seed distribution is *Nucifraga caryocatactes*. This bird does not hide the seeds under the cover of mother stands, but carries away and stocks them on the deforested lands and under the cover of birch and pine stands, in locations where rodents are not abundant. It was experimentally proved that there is always insufficient amount of seeds and, accordingly, lack of germinants and undergrowth beneath stone pine stands.

Stone pine seed crops vary considerably in different forest vegetation subzones, altitude zones and, depending on types of forest vegetation conditions, stand composition and crowns closure. An average crop in low mountain-premountain stone pine stands varies from 100 in northern taiga to 140 kg/ha in the south. In the years of abundant crops these indices increase 2-3 times. In mountain stone pine stands and preforest tundra, crops decrease accordingly 2-3 times.

A geographic-genetic approach was used as a basis for developing a typological classification of the Ural stone pine stands. The necessity to consider temporal dynamics in forest type differentiation was tentatively outlined as early as the beginning of the twentieth cen-

ture; that approach is traced in B.A. Ivashkevich's publications. However, most completely the principles of this type of classification were developed by B.P. Kolesnikov for the Korean pine-broadleaved forests of the Far East.

The typology classification of stone pine and other forests of the northern and middle Urals has the following differentiating categories: forest vegetation subzones, altitudinal zones, orographic (geomorphological) structures and their elements, soil conditions, moisture conditions and regime, phytocenotic factors, and specific features of temporal reproduction-age dynamics of forest communities.

Specificity of the classification structure in the northern and middle Urals is reflected by the following most important provisions:

(1) classification includes four ordinary or classification lines reflecting spatial-ecologic differentiation of forest vegetation conditions (FVC), forest cover or forest phytocenosis (FPhC) as synthesis of forest biogeocenosis (FBGC) and forest types (FT) and also an analogous line reflecting ties of forest type taxones with landscape-geographic ones (Ls). A diagram of interdependence is shown in fig. 1;

(2) an elementary classification unit—a forest lot or, according V.N. Sukachyov, forest biogeocenosis, all biologic and nonbiologic components of which are interrelated in a unified temporal forest formation process, which manifests itself in the form of reproduction-age morphostructural and functional changes of biogeocenosis. Accordingly, each forest lot, each FBGC exists always in time and at certain stage periods, and phases of morphocenogenesis, and its biocomponents—at certain stages of age development or ontocenogenesis. Each forest lot, each FBGC corresponds in landscape classifications to an elementary landscape subcompartment (ELsS);

(3) each FBGC and all its components can be described and measured, its interrelations can be determined, i.e., a description can be given to its specificity. All the larger integral units including forest type can get only an average modal typified characteristic;

(4) a complex of ecologic components and factors is clearly distinguished in the structure of any FBGC, whose regime of influence determines specificity of site conditions or ecotope (ECT)—an elementary and original unit of the classification row of FVC. Forest phytocenosis (FPhC)—an elementary and original unit of analogous row of forest cover—is also distinguished with its dominant-edificator grouping of high-stemmed forest-forming units and corresponding lichen-moss, low shrubs and grasses cover.

(3) каждый ЛБГЦ и все его компоненты можно описать, измерить, определить взаимосвязи, то есть дать конкретную характеристику его специфике. Всем более крупным, интегральным единицам, в том числе и типу леса, можно дать только усредненную модальную типизированную характеристику;

(4) в структуре любого ЛБГЦ выделяется комплекс экологических компонентов и факторов, режим воздействия которых определяет специфику условий местопроизрастания или экотопа (ЭКТ) – элементарной и начальной единицы классификационного ряда ЛРУ. Выделяется также лесной фитоценоз (ЛФЦ) – элементарная и начальная единица аналогичного ряда лесного покрова, с его доминантно-эдикаторной группировкой высокоствольных лесообразователей и соответствующего лишайниково-мохового, кустарничкового и травяного покрова;

(5) основная классификационная единица ЛРУ – тип лесорастительных условий (ТЛРУ). В пределах климатически однородных регионов ТЛРУ объединяет экотопы, занимающие близкие по форме и генезису элементы рельефа (или геоморфологических структур) со сходными физико-химическими свойствами почвогрунтов, светового и водного режима, а также водно-минерального питания растений;

(6) типу ЛРУ на фитоценотическом и биогеоценотическом уровнях соответствуют совокупности этих категорий (СЛФЦ и СЛБГЦ), образующие основную единицу типологического ряда – тип леса (ТЛ). Тип леса объединяет участки леса, СЛФЦ и СЛБГЦ, произрастающие в тех же ТЛРУ, сходные по характеру морфоценогенеза и образующие сравнительно одинаковые восстановительно-возрастные ряды лесных сообществ, от молодняков до распадающихся от старости. В типе леса объединяются и коренные и производные фитоценозы, если последние в процессе восстановления, формирования и последующих изменений состава преобразуются в исходные – коренные. Такие производные насаждения целесообразно называть потенциально-коренными (потенциальные кедровники лиственные, потенциальные кедровники темнохвойные, потенциальные ельники). В тех случаях, когда возможности преобразования естественным путем или хозяйственными мерами ограничены (длительно и устойчиво производные), в тех же ТЛРУ формируются новые типы леса. Если специфике ТЛРУ по экологическим свойствам соответствует один лесообразователь, то формируется один тип леса. В противном случае – несколько. В ландшафтном ряду типу леса соответствует совокупность элементарных ландшафтных выделов (СЛШВ).

(7) последующие, более крупные и интегральные таксоны ЛРУ – орографические, затем высотные комплексы (ОКЛРУ и ВКЛРУ). В остальных классификационных рядах, кроме ландшафтного, интегральные единицы аналогичны (см. схему). В ландшафтном ряду орографическим комплексам соответствуют ландшафтные фации (ЛШФц), а высотным комплексам совокупности ландшафтных фаций (СЛШФц). В классификационных разработках для Урала за высший ранг лесотипологического ряда принят высотно-поясный лесотипологический комплекс (ВЛТК), для равнинной части – подзональный комплекс (ПЛТК). Типы лесорастительных условий, типы леса и все другие классификационные категории дифференцированы также по лесорастительным подзонам и лесорастительным округам;

(8) каждая таксономическая единица ЛРУ в Уральских классификациях обозначена цифровым индексом. Поэтому при инвентаризации лесного фонда, любому участку, покрытому лесом или обезлесенному, можно дать трехзначный цифровой индекс. На первом месте ставится индекс ВКЛРУ, на втором ОКЛРУ, на третьем индекс ТЛРУ. Трехзначный цифровой индекс дает пространственно-экологическое местоположение участка, его ТЛРУ, позволяет более объективно сформировать на ЭВМ статистические совокупности для математической обработки типологических аналогов и дальнейшего многогранного анализа;

9) типу леса в классификациях дается традиционное фитоценотическое название, но с добавлением полного цифрового индекса ТЛРУ. Названия высотных и орографических комплексов даются по высотным поясам и элементам орографических структур. Примеры названий по Северному Уралу: К лш.к.-111 – кедровник подгольцовый (1), водораздельный (1), лишайниково-кустарничковый с фрагментарными мерзлотными почвами (1); Кзм.яг.-222 – кедровник среднегорный (2), склоновый (2), зеленомошно-ягодниковый с мелкими бурыми горно-лесными мерзлотными почвами (2); К бр.-313 – кедровник низкогорно-предгорный (3), выровненных или слабо выпуклых водораздельных плато (1), брусничный с поверхностно-подзолистыми мерзлотными почвами (3);

10) характеристика типа леса должна содержать сведения о вероятностной динамике во времени состава древостоев и других параметрах. Такую характеристику можно получить при математической обработке на ЭВМ материалов инвентаризации лесного фонда, по усредненным характеристикам участков, сгруппированных по ТЛРУ и классам возраста древостоев. Такая характерис-

(5) the main classification unit of FVC—a type of forest vegetation condition (TFVC). In the limits of climatically homogeneous regions FVCT unites ecotopes occupying close in shape and genesis relief elements (or the ones of geomorphologic structure) with similar physical-chemical soils features, light and moisture regime, as well as water-mineral vegetation nutrients;

(6) types of FVC at phytocenotic and biogeocenotic levels have corresponding aggregations of these categories (FPhCA and FBGCA). A forest type combines forest lots, FPhCA and FBGCA growing in similar FVCT with the same morphocenogenesis character and forming comparatively similar reproduction age rows of forest communities, from young stands to those that are breaking up as a result of old age. A forest type combines original and secondary phytocenoses if the last ones are transformed in the process of reproduction, shaping and consequent changes of the composition into original ones. It is advisable to name such secondary stands potentially original (potential stone pine stands broadleaved, potential stone pine stands dark coniferous, potential spruce stands). In cases when opportunities of natural transformation or the ones caused by management activities are limited (long-term and persistently secondary) new forest types form in the same FVCT. If one forest-forming element corresponds to FVCT specificity, determined by ecologic features, one forest type is formed; otherwise, several types are formed. In a landscape row an aggregation of elementary landscape subcompartments (ELsSA) corresponds to a forest type;

7) the next are larger and integral taxones of FVC— orographic, then altitudinal complexes (OCFVC and ACFVC). In the rest of classification rows, with the exception of a landscape one, integral units are analogous (see diagram). In a landscape row facies (LsFc) correspond to orographic complexes and landscape facies aggregations, (LsFcA) correspond to altitudinal complexes. Classification compilations for the Urals consider altitudinal-zonal forest typologic complex (AFTC) as the highest range of a forest row, and a subzonal complex is considered as the highest for a plain's portion. Types of forest growing conditions, forest types and all the other classification categories are differentiated also according to forest growing sub-zones, and forest vegetation districts;

(8) each taxonomic unit of FVC in the Urals classification is designated by a digit index. Therefore, in inventory activities in the areas allocated for forest management, each lot forested or deforested can be assigned a three-digit numerical index. The first will be the index of ACFVC, the next—OCFVC, and the third will be FVCT. Three-digit numerical index provides spatial-ecologic location of a lot, its FVCT, and gives an opportunity of unbiased computer development of statis-

tical aggregates for mathematical processing of typologic analogs and further versatile analysis;

9) a forest type in classification is given a traditional phytocenotic name with the addition of a complete numerical index of FVCT. Names of altitudinal and orographic complexes are determined by altitudinal zones and elements of orographic structures. Some name examples for the north of the Urals include: K Ls.k-III—stone pine stand bare submountains(I), watershed (I), lichen-low shrubs with fragments of cryogenic grounds (I); K gm.ber-222—stone pine stands middle mountains (2), slope (2), green moss—berries with shallow brown mountain-forest cryogenic grounds (2); K cb-313—stone pine stand of low mountains-premountains (3) of leveled or slightly convex watershed plateau (1), cowberry with surface podzol cryogenic soils (3);

10) the forest type description should include information on probable temporal dynamics of the stand composition and other parameters. Such a characteristic can be compiled by mathematical computer processing of the forest area inventory data using average characteristics of the lots grouped according to FVCT and the stand age classes. The description is important also for developing an organizational basis for stone pine stand management.

Examination of reproduction age dynamics of stone pine stands in mountain and plain conditions, as well as in other regions (Smolonogov 1990), reveals some common regularities. The process can be broken up into time stages, periods and phases of morphogenesis. A typical diagram illustrated by means of an example of stone pine stands in the middle taiga with moss-micrograsses, of low mountains-premountain zone is given on fig. 2.

At the beginning, during the initial period, approximately lasting up to 80-100 years, forest restoration on the denuded areas is provided by seeds supplied by the bird *Nucifraga caryocatactes* along with germinants of anemochorous broadleaved species (birch, aspen) and coniferous (spruce, fir, sometimes pine, larch). Broadleaved species almost always dominate in the composition of the forming young stands and develop a closed cover. Shade-tolerant stone pine, spruce and fir due to their slow growth, appear 20-40 years later under the cover and form a layer of undergrowth (the first phase). By the age of 60-80 years, spruce and fir advance to the upper layer, broadleaved species mortality increases and, at that point, the ontocenogenesis cycle is over (the second phase).

During the second period, lasting from 80-100 up to 150-180 years, spruce and fir dominate in the upper layer. Broadleaved species fall out of the stand structure intensively (the third phase). By the age of 150-180 years, rot-affected fir trees begin to fall out of the

тика важна также для разработки организационных основ ведения хозяйства в кедровниках.

Изучение восстановительно-возрастной динамики кедровников в горных и равнинных условиях Урала, а также в других регионах (Смолоногов, 1990), позволяет показать некоторые общие закономерности. Во времени процесс можно расчленить на этапы, периоды, фазы морфоценогенеза. Типичная схема, на примере кедровников среднетаежных мшисто-мелкотравных низкогорно-пригорной полосы, показана на рис.2.

В первый – начальный период, продолжительностью до 80-100 лет, восстановление леса на обезлесенных площадях наряду с всходами кедр из семян, занесенных кедровкой, появляются всходы анемохорных видов лиственных (береза, осина) и хвойных (ель, пихта, иногда сосна, лиственница). В составе формирующихся молодняков почти всегда преобладают и образуют верхний сомкнутый полог лиственные. Теневыносливые кедр, ель, пихта из-за медленного роста к 20-40 летнему возрасту лиственных оказываются под пологом и формируют ярус подроста (первая фаза). К возрасту 60-80 лет ель и пихта внедряются в верхний полог, усиливается интенсивность отпада лиственных, заканчивающихся к этому времени цикл онтоценогенеза (вторая фаза).

Во втором периоде, продолжительностью от 80-100 до 150-180 лет, доминантами верхнего полога становятся ель и пихта. Лиственные интенсивно выпадают из древостоя (третья фаза). К возрасту 150-160 лет из состава верхнего полога начинают выпадать поврежденные гнилями деревья пихты. Кедр значительно повышает интенсивность ростовых процессов и внедряется в верхний полог, его участие в составе доходит до 20-30% (четвертая фаза).

В третьем периоде, через 150-160 лет, интенсивно выпадает из состава верхнего полога пихта и усиливается роль кедр. К возрасту 180-200 лет кедр становится доминантом, формирует хорошо развитые кроны, обильно плодоносит и на длительное время (200-20 лет) становится основным эдификатором и регулятором биогеоценоотического процесса. Участие кедр к 240-летнему возрасту доходит до 40-60%, нередко образуются и чистые кедровники с нижним ярусом молодых поколений ели и пихты, часто с единичным участием кедр.

Распад первого возрастного поколения кедр начинается в 350-400-летнем возрасте древостоев. Третьим периодом заканчивается также и первый этап морфоценогенеза. В дальнейшем, в большинстве случаев из последующих молодых поколений формируются ельники или пихтарники, начинается новый этап морфоценогенеза, в котором эдификаторную роль будут играть темнохвойные; соответственно, формируется новый тип леса. Если участие кедр в этом новом процессе будет значительным, то начнется второй этап морфоценогенеза кедровников того же типа леса, с новой спецификой возрастной динамики. На протяжении первого этапа динамики кедр сохраняет разновозрастность, елово-пихтовая часть становится все более разновозрастной. Разновозрастные кедровники на последующих этапах формируются преимущественно в гидроморфных условиях или в межгорных депрессиях, там, где реже бывают пожары, а их интенсивность слабая.

В предлесотундровых редколесьях, в высокогорных поясах Урала, а также Восточного Тану-Ола [5] из-за суровости условий все лесообразователи имеют замедленный рост, и как следствие, во все периоды восстановительно возрастной динамики насаждения бывают одноярусны. Формирующиеся сосново-кедровые насаждения также бывают одноярусны.

upper layer composition. Stone pine increases significantly its growth and shows up in the upper layer, its share in the composition reaching 20-30% (the fourth phase).

During the third period, in 150-160 years, fir falls out of the upper layer intensively and the role of stone pine increases. By the age of 180-200, stone pine acquires dominating role, forms well-enveloped crowns with abundant seed crops, and becomes an edificator and regulator of the biogeocenotic process for a long time (200-250 years). By 240 years of age, the share of stone pine makes up 40-60%. Frequently, pure stone pine stands with young spruce and fir in lower layer with individual stone pine stems are developed.

Collapse of the first generation of stone pine stands commences at the age of 350-400 years. The third period also closes the first stage of morphocenogenesis. Further on, in most cases young stands shape into spruce and fir stands, the stage of morphocenogenesis commences, and dark conifers will play at that stage an edification role and accordingly a new forest type will develop. If participation of stone pine in this new process is significant, the second stage of stone pine morphocenogenesis of the same forest type will begin with new specificity of age dynamics. At the first dynamic stage stone pine preserves even-aged structure, spruce-fir share becomes more uneven-aged. Uneven-aged stone pine stands are formed at the following stages mainly in hydromorphous conditions or in intermountain depres-

sions where fires are not frequent and their intensity is low.

In sparse forest tundra sparse stands of high mountain Ural zones, and also in the eastern part of Tanu Olo area, all forest forming units grow slowly, because of severe conditions. Consequently, the stands are single-layered in all the periods of reproduction age dynamics. Shaped pine-stone stands can also be single-layered.

According to the forest forming units in the composition of the upper layer, the stands of the first dynamic period up to 60-80 years of age are usually regarded in inventory activities as broadleaved, of the second—up to 150-160 years of age—are attributed to dark coniferous; forestry activities and logging ages are determined, they are characteristic for the mentioned formations and, hence, the common process of reproduction-age dynamics is broken and time species change acquires a permanent character. In reality, the stands of the first and second periods are true young and average-aged stone pine stands—a natural reserve for future stone pine forests formation. Therefore, in inventory and projecting works, they should be regarded as a category of potential stone pine stands, broadleaved and potential stone pine stands dark coniferous. However, in the reports on the area assigned for forestry activities, they should be attributed to stone pine forests. Otherwise, the area of stone pine forests will inevitably decrease.

Проблемы изучения и охраны генофонда кедровых сосен и их селекции.

А.И. Ирошников
Научно-исследовательский институт
лесной генетики и селекции, Воронеж

На территории России произрастают три чётко подразделённых экологически, морфологически и генетически вида кедровых орехоплодных сосен: *Pinus sibirica* Du Tour, *P. koraiensis* Sieb. et Zucc. и *P. pumila* (Pall.) Regel. Попытка вычленения Д.И. Литвиновым (1913) из *P. sibirica* – *P. coronans* Litv (т.н. горного кедра), как самостоятельного вида, не была признана систематиками. Этот таксон рассматривался лишь как подвид, разновидность, биологическая раса или экологическая форма (Белюсов, 1917; Овсянников, 1921; Крылов П., 1927; Комаров, 1934; Крылов Г., 1957; Бобров, 1978). Образуя специфические растительные формации, каждый вид кедровых сосен в России занимает обособленный ареал. При этом лишь кедровый стланик контактирует с ареалами кедра сибирского и кедра корейского. Однако, в районах контакта каждый вид занимает свойственные ему экологические ниши или парцеллы (как в ассоциациях кедра сибирского и кедрового стланика в Прибайкалье).

Со времени последних оледенений до начала интенсивного воздействия антропогенных факторов ареал кедровых сосен не претерпевал существенных изменений. В то же время имеются противоречивые суждения о причинах несовпадения западной границы ареала кедра сибирского и пихты сибирской (Крылов П., 1881; Соколов, 1972), о времени проникновения кедра корейского в Приамурье (Нейштадт, 1952, 1955; Колесников, 1954; Удра, 1975), о динамике кедровых и других лесных формаций в Западной Сибири (Колесников, Смолоногов, 1960; Смолоногов, 1990; Бех, 1974; Бех, Данченко, 1994; Седых, 1979; Крылов А., 1984; и др.). Последний вопрос затрагивает проблему потенциальных кедровников и пространственной пульсации кедровых лесов в Сибири.

Филогенетические отношения отдельных видов кедровых сосен до последнего времени остаются весьма спорными. Единодушие исследователей проявляется лишь в признании кедрового стланика относительно молодым видом и тесной генетической связи между *P. sibirica* и *P. cembra* L. (при неоднозначности оценок таксономического статуса и возраста последних). Однако, несмотря на разный геологический возраст, *P. sibirica*, *P. koraiensis* и *P. pumila* характеризуются высоким

полиморфизмом, особенно, внутривидовым (Строгий, 1927; Ирошников, 1964, 1974; Иванькина, 1978; Муратова, 1978, 1980; Чудный и др., 1980; Гончаренко и др., 1987, 1990, 1992; Крутовский и др., 1987, 1988, 1989, 1990; Дуброва, Хрипунов, 1990; Подогас и др., 1991; Шурхал и др., 1991; Политов и др., 1992; Szmidi, 1982; Shurkhal et al., 1992; Goncharenko et al., 1993; Zin-Suh Kim et al., 1994; Bergman, Hattemer, 1995), что свидетельствует о значительном эволюционном потенциале этих представителей хвойных. Тем самым не оправдываются имевшиеся в прошлом довольно пессимистические оценки кедровых сосен, как видов, находящихся на стадии вымирания (Овсянников, 1925, 1929).

Разная степень генетической дивергенции отдельных видов кедровых сосен проявляется в морфологии их пыльцы (Куприянова, Литвинцева, 1974) и хромосом (Муратова, 1980; Saylor, 1983) и, особенно, в степени несовместимости при межвидовой гибридизации (Титов, 1995; Li Wen-Ying, 1964, Holzer, 1975; Blada, 1994) и проведении гетеропластичных прививок (Докучаева, 1967; Ирошников, 1985; Dimpelmeier, 1954; Holzer, 1960, 1970, 1975; Pravdin, Iroshnikov, 1982), а также в результатах интродукции за пределы их ареала.

До последнего времени остаются не доказанными предположения о гибридной природе древовидной формы кедрового стланика, произрастающего в Прибайкалье и Южной Якутии (Сукачев, 1928; Поздняков, 1952, 1953; Галазий, 1954, 1958; Моложников, 1975; и др.), а также возможность спонтанной гибридизации между кедром корейским и кедровым стлаником в Приморье, якобы объясняющей сравнительную генетическую близость этих видов (Крутовский и др., 1990). Соответствующие настоятельные рекомендации о проведении искусственных межвидовых скрещиваний кедра сибирского с кедровым стлаником (Харьюзова, 1936; Соколов, 1972; Галазий, 1958) и кедра сибирского с кедром корейским (Демиденко, Урусов, Ильичев, 1982; Урусов, 1988) не получили пока сколько-нибудь надёжного экспериментального подтверждения (Яблоков, Докучаева, 1976; Титов, 1995). Положительные результаты (с эффектом гетерозиса до 17 лет) получены лишь при скрещивании кедра сибирского с кедром европейским

The Problems of Study, Gene Pool Protection and Selection of Korean Pine

A.I. Iroshnikov

Forest Genetics and Selection Research Institute,
Voronezh

In the territory of Russia, there grow three distinctly different ecological, morphological, and genetic types of seed-bearing stone pines, viz. *Pinus sibirica* Du Tour, *P. koraiensis* Sieb. et Zucc. and *P. pumila* (Pall.) Regel. D.I. Litvinov (1913) made an attempt to separate *P. coronans* (the so-called "mountain pine") from *P. sibirica*, as an individual species, but it was not accepted by systematics experts. This taxon had been considered only as a subspecies, a biologic race or an ecological form (Belousov, 1917; Ovsiannikov, 1921; Krylov P., 1927; Komarov, 1934; Krylov G., 1957; Bobrov, 1978). Making up specific plant communities, each of the stone pine species in Russia occupies a distinct area, the dwarf pine being the only species contacting with the areas of Siberian pine and Korean pine. However, each species in the contact areas takes up its own specific ecological niches or parcels (as in the associations of Siberian pine and dwarf pine in the Trans-Baikal region).

Since the last ice-periods and up to the beginning of the intensive influence of anthropogenic factors, the area covered by stone pine has not been changed substantially. However, contradictory opinions are available as to the reasons of noncoincidence of the western boundary of the Siberian pine and Siberian fir areas (Krylov P., 1881; Sokolov, 1972), about the time Korean pine penetrated into Priamurye region (Neistadt, 1952, 1955; Kolesnikov, 1954; Udra, 1975), and about the dynamics of Siberian pine and other forest formations in Western Siberia (Kolesnikov, Smolonogov, 1960; Smolonogov, 1990; Bekh, Danchenko, 1994; Sedykh, 1979; Krylov A., 1984, etc.). The latter problem concerns the dilemma of the potential Siberian pine forests and spatial deviations of Siberian pine forests in Siberia.

Today, the phylogenetic relations of separate species of stone pines are still a subject for discussion. The only consensus among researchers suggests acceptance of dwarf pine as a relatively young species, and the availability of a close genetic relation between *P. sibirica* and *P. cembra* L. (however, the evaluations of the taxonomic status and age of the latter are rather contradictory). Nevertheless, despite the differences in geological ages, *P. sibirica*, *P. koraiensis* and *P. pumila* are characterized by a high degree of polymorphism, especially by the intrapopulational one (Strogij, 1927; Iroshnikov, 1964, 1974; Ivanikina, 1978;

Muratova, 1978, 1980; Goncharenko et al., 1987, 1990, 1992; Krutovsky et al., 1987, 1988, 1989, 1990; Dubrova, Khripunov, 1990; Podogas et al., 1991; Shurkhal et al., 1991; Politov et al., 1992; Szmidt, 1982; Shurkhal et al., 1992; Goncharenko et al., 1992; Zin-Suh Kim et al., 1994; Bergman, Hattermer, 1995), which verifies a considerable evolutionary potential of these coniferous representatives. Thus, this fact disproves the former, rather pessimistic evaluations of stone pines as the species on the brink of extinction (Ovsiannikov, 1925, 1929).

The differences in the genetic divergence of separate stone pine species can be recognized in the morphology of their pollen (Kupriyanova, Litvintseva, 1974) and chromosomes (Muratova, 1980; Saylor, 1983), and, in particular, in the degree of their incompatibility in case of interspecific hybridization (Titov, 1995; Li Wen-Ying, 1964; Holzer, 1975; Blada, 1994) and heteroplastic grafting (Dokuchaeva, 1967; Iroshnikov, 1985; Dimpelmeier, 1954; Holzer, 1960, 1970, 1975; Pravdin, Iroshnikov, 1982), as well as the introduction beyond the limits of their range.

Up to the present time, there is no proof of the hybrid nature of the dendritic form of dwarf pine growing in the Trans-Baikal and southern Yakutia regions (Sukachov, 1928; Pozdniakov, 1952, 1953; Galazij, 1954, 1958; Molozhnikov, 1975, etc.) or a possible spontaneous hybridization between Korean pine and dwarf pine in Primorski Territory, which would presumably explain a relative genetic similarity of these species (Krutovsky et al., 1990). The corresponding imperative recommendations for artificial interspecific crossing of Siberian pine with dwarf pine (Kharyuzova, 1936; Sokolov, 1972; Galazij, 1958), and Siberian pine with Korean pine (Demidenko, Urusov, Iljichev, 1982; Urusov, 1988) have not been proved yet by any reliable experiments (Yablokov, Dokuchaeva, 1976; Titov, 1995). Some positive results (with a heterosis effect up to 17 years) have been acquired only when crossing Siberian pine with European stone pine (Titov, 1995). Also, these species do not reveal any anatomical incompatibility when crossing European stone pine with Siberian pine, as contrary to the case of Korean pine and dwarf pine (as to the long-term experiments accomplished by M.V. Tveleneva in the areas near Moscow).

(Титов, 1995). У этих же видов не проявляется анатомическая несовместимость при прививках кедр европейского на кедр сибирский, в отличие от кедр корейского и кедрового стланика (по многолетним экспериментам М.В.Твеленева в Подмосковье).

Слабая межпопуляционная генетическая дифференциация кедровых сосен характерна для многих регионов с довольно однородным спектром факторов естественного отбора, и в пределах которых осуществляется широкий обмен генами (интенсивный перенос семян кедровкой и пыльцы – ветром). В то же время имеются данные о специфике генотипического состава популяций кедр сибирского в области оптимума вида и экстремальных условий его произрастания (Ирошников, 1974, 1985), а также кедр корейского – из северных и южных частей его ареала (Крутовский и др., 1990; Zin-Suh Kim et al., 1994). У кедр сибирского специфика проявляется в представительстве редких форм и, особенно, в разной интенсивности роста потомства высокогорных и северотаёжных популяций, низкогорных и южнотаёжных при испытании на одном экологическом фоне в географических культурах.

Опыт интродукции кедровых сосен за пределы их естественного ареала (Турский, 1891, 1900; Гомилевский, 1909; Поле, 1913; Матренинский, 1928; Георгиевский, 1932, 1946; Эйтинген, 1946; Вехов, 1949, 1958; Тимофеев, 1967; Храмова, 1968; Лукин, 1970; Некрасов, Твеленев, 1970; Твеленев, 1970, 1974; Хохрин, 1970, 1981; Алимбеков, 1972, 1991; Бобров, 1972; Гиргидов, 1972; Игнатенко, 1972, 1988; Смаглюк, 1973; Лыпа, 1977; Янгутов, 1981; Медведева, 1983; Потапова, 1984; Шкутко, 1991; Дроздов, 1992; Котов и др., 1994; Щерба, 1994, 1995; Holzer, 1958, 1961, 1975; Lahde et al., 1984) свидетельствует о важности дифференцированного подхода к выбору видов и их природных популяций применительно к району культуры и её целям. Эффект интродукции, как правило, достигается при использовании семян местной репродукции на базе массового и длительного индивидуального отбора, как по селективируемым признакам, так и на устойчивость к биотическим и абиотическим факторам, и при выращивании соответствующих потомств в оптимальных эдафических условиях с обеспечением высокой культуры производства. Последние факторы часто оказываются решающими при интродукции кедровых сосен, не прошедших “сито” естественного отбора на конкурентноспособность с местными видами-эдификаторами.

Гибель ряда старых (55-75 летних) культур кедр сибирского, созданных в зоне хвойно-широколиственных лесов европейской части России, в

частности, в Лисинском лесхозе Ленинградской области и Подмосковье (опытной лесной дачи ТСХА) в 40-х и 80-х гг. XIX столетия (Матренинский, 1928; Тимофеев, 1967) не привлекла внимания интродукторов кедровых сосен. Тем самым остались невыясненными главные причины их отпада, в т.ч., роль происхождения семян, почвенно-гидрологических условий, грибных заболеваний, конкуренции видов местной дендрофлоры, аномалий погоды и др.

Акцентирование внимания только на полезных качествах кедровых сосен (ценные пищевые семена и бальзам, декоративность деревьев и их древесины) без сравнительной оценки с местными лесоводителями и объективной характеристики их адаптивной способности, интенсивности роста, выхода деловой древесины, генетического потенциала и возможности сохранения урожая семян в условиях интродукции, является явно недостаточным при разработке целевых программ расширения ареала перспективных видов. Последним должна предшествовать закладка сети географических и испытательных культур, архивов клонов и маточных плантаций лучших деревьев, отобранных в природных и интродуцированных популяциях кедр сибирского и кедр корейского.

Созданные в России объекты постоянной лесосеменной базы кедровых сосен (табл. 1), их географических культур и коллекций клонов не могут в должной мере обеспечить решение, как теоретических вопросов, так и потребностей лесохозяйственного производства в районированном селекционном материале (Олисова и др., 1966; Ларионова, 1967, 1968, 1975; Сенчукова, 1967; Лузганов, 1971, 1981; Емолкина, 1974; Игумнова, Твеленев, 1975; Колегова, 1977; Смаглюк, 1977; Титов, 1977; Ларин, 1980, 1990; Ирошников, 1983, 1985; Кузнецова, 1990; Щерба и др., 1994; и др.).

Комплекс требований, предъявляемых к плюсовым деревьям кедровых сосен и приёмам их объективной оценки, в должной мере ещё не отражён в имеющихся рекомендациях (Яблоков, 1962; Земляной, Некрасова, 1980; Демиденко, Кулаков, 1982; Титов, 1984; Данченко, Арцимович, 1989). Последние не вполне учитывают результаты изучения природных популяций кедровых сосен, отдельные программы и специфику их селекции (Правдин, 1963, 1964; Ирошников, 1964, 1974; Мишуков, 1973, 1976; Титов, 1975, 1982, 1989; Демиденко и др., 1989; Кулаков, 1982, 1986; Воробьёв и др., 1989; Матвеева, 1989, 1990, 1994; Данченко, Воробьёв, 1990; Wilckiewicz, 1968; Holzer, 1975).

Сложность отбора и оценки плюсовых деревьев в таёжных кедровниках при их селекции на обилие плодоношения и качество семян, обусловлена

A poor interpopulational genetic differentiation of Korean pine is characteristic for many regions with a rather uniform range of factors relating to natural selection, within the limits of which a comprehensive interchange of genes is accomplished (an intensive transport of seeds by the nutcracker bird (*Nucifraga caryocatactes*) and of pollen by wind). However, some data are available on the specificity of the genotypic composition of Siberian pine populations within the optimum species class, and in the extreme conditions of its growth (Iroshnikov, 1974, 1985), as well as of Korean pine from the northern and southern parts of its area (Krutovsky et al., 1990; Zin-Suh Kim et al., 1994). The specificity of Siberian pine is identified by the availability of singular forms and, in particular, by the differences in growth of generations of the highland and north-taiga populations, and of the lowland and south-taiga ones, when testing against the same ecological background with geographical cultures.

Experience in introducing stone pines beyond the limits of their natural area (Tursky, 1891, 1900; Gomilevsky, 1909; Pole, 1913; Matreninsky, 1928; Georgievsky, 1932, 1946; Eitingen, 1946; Vekhov, 1949, 1958; Timofeev, 1967; Khramova, 1968; Lukin, 1970; Nekrasov, Tvelenev, 1970; Tvelenev, 1970, 1974; Khokhrin, 1970, 1981; Alimbekov, 1972, 1991; Bobrov, 1972; Girgidov, 1972; Ignatenko, 1972, 1988; Smaglyuk, 1973; Lypa, 1977; Yangutov, 1981; Medvedeva, 1983; Potapova, 1984; Shkutko, 1991; Drozdov, 1992; Kotov et al., 1994; Shcherba, 1994, 1995; Holzer, 1958, 1961, 1975; Lande et al., 1984) proves the importance of a differentiated approach in selecting species and their natural populations relative to the region where the culture is introduced. Introduction is usually gained by using the seeds of local reproduction based on a comprehensive and long-term individual selection, taking into account both the selected features and the stability against biotic and abiotic factors, and by growing the corresponding descendants in the optimum edaphic conditions with provisions for a high level of production. The latter factors are frequently recognized as the determinants in introduction of stone pines that have not passed through the "sieve" of natural selection for competitiveness together with the local species-indicators.

Mortality in some old (55-75 years) cultures of Siberian pine produced in the coniferous-broadleaved forest zone in the European part of Russia, in particular, in Lisinski Forest of Leningrad region and in the areas near Moscow (experimental forest site of TSKhA [note: an agricultural academy]), in the 1840s and 1880s (Matryoninski, 1928; Timofeev, 1967), did not attract attention of researchers experimenting with introduction of stone pines. Thus, the reasons of their mortality remained obscured; possible reasons include the role of the seed origin, soil and hydrological conditions, fun-

gus diseases, competition of the local dendro-flora species, weather anomalies, etc.

To develop practical programs for expanding the area of prospective species, it is not sufficient to focus on just consumer properties of stone pines (valuable nutritional seeds and balsam, decorative appearance of trees, and their wood), without a comparative evaluation with local forest experts or provisions for studying the objective characteristics of adaptive capacity, growth intensity, output of commercial lumber, genetic potential, and possibility to preserve the seed crop in the conditions of introduction. Such programs should follow the arrangement of a network of geographic and test cultures, clone archives, and mother plantations of the finest trees selected from both the natural and introduced populations of Siberian pine and Korean pine.

The permanent forest seed orchards for stone pines established in Russia (Table 1), as well as their geographic cultures and clone collections cannot provide for the proper solution of both the theoretical problems and requirements of forest industry for the zoned selection materials (Olisova et al., 1966; Larionova, 1967, 1968, 1975; Senchukova, 1967; Luzganov, 1971, 1981; Emolkina, 1974; Igumnova, Tvelenev, 1975; Kolegova, 1977; Smaglyuk, 1977; Titov, 1977; Larin, 1980, 1990; Iroshnikov, 1983, 1985; Kuznetsova, 1990; Shcherba et al., 1994; etc.).

The complex requirements of plus trees of stone pines and techniques for their objective evaluation have not been properly considered in the available recommendations (Yablokov, 1962; Zemlyanoj, Nekrasova, 1980; Demidenko, Kulakov, 1982; Titov, 1984; Danchenko, Artsimovich, 1989). They do not adequately take into account the results of studies of natural stone pine populations, individual programs, and the specificity of selection (Pravdin, 1963, 1964; Iroshnikov, 1964, 1974; Mishukov, 1973, 1976; Titov, 1975, 1982, 1989; Demidenko et al., 1989; Kulakov, 1982, 1986; Vorobiov et al., 1989; Matveeva, 1989, 1990, 1994; Danchenko, Vorobiov, 1990; Wilckiewicz, 1968; Holzer, 1975).

The intricacies of choosing and evaluating plus trees from the taiga pine forests during their selection, related to high crop capacity and seed quality, are associated with a high degree of polymorphism of natural populations relating to the types of sexualization of individual species, terms of blossoming phenophases and cone ripening, crop structure features, specificity of reproduction activity in ontogenesis, and effect of lethal and semi-lethal genes on the degree of seed sterility. The acceptance for this purpose of standard techniques for evaluation of mother trees with test results of their seed descendants (designed exceptionally for revealing the general combinatory capacity) seems not to be sufficiently promising (because of the

высоким полиморфизмом природных популяций по типу сексуализации отдельных особей, срокам прохождения фаз цветения, а также созревания шишек, признакам структуры урожая, специфике репродуктивной деятельности в онтогенезе, проявлению действия летальных и полублетальных генов на степень стерильности семян. Использование в этих целях стандартных приёмов оценки материнских деревьев по результатам испытания их семенного потомства (рассчитанного исключительно на выявление общей комбинационной способности) является мало перспективным (в силу значительной длительности процесса и, особенно, расщепления признаков).

Поэтому, наряду с проведением стационарного изучения в многолетнем цикле перспективных деревьев в природных популяциях по комплексу селективируемых признаков (главным образом, в припоселковых кедровниках и генетических резерватах – в порядке изучения их генофонда и обеспечения генетического мониторинга), необходима максимальная концентрация больших выборок из разновозрастных высокопродуктивных (плюсовых) насаждений кедров сибирского и кедров корейского в архивах клонов в опытных селекционных лесхозах, создаваемых в пределах ареала кедровых сосен и районах их эффективной интродукции. Это позволит ускорить процессы изучения внутрипопуляционной изменчивости и селекции кедровых сосен, значительно расширить объём исходного материала, более широко использовать контролируемые скрещивания для обоснования состава формируемых лесосеменных плантаций, повысить удельный вес вегетативного размножения при создании разного рода специализированных плантаций и целевых культур, а также сохранить ценный генофонд. На таких экспериментальных объектах могут разрабатываться многие теоретические и методические вопросы, связанные с репродуктивной деятельностью кедровых сосен и их толерантностью, взаимодействием привоя и подвоя, вегетативным размножением отдельных клонов, эффективностью искусственного доопыления лесосеменных плантаций, защитой на них урожая шишек и семян от многочисленных потребителей. Параллельно важно усилить исследования по приёмам массовой культуры мерисистем (Lambardi et al., 1995), т.к., достигнутый уровень укоренения черенков кедровых сосен очень низкий (Олисова, 1934; Северова, 1951, 1958; Докучаева, 1967; Матвеева, 1981, 1994).

Следует отметить, что не имеется пока достаточно удовлетворительного объяснения природы уникальных особей кедров сибирского с однолетним и смешанным (одно-, 1-2-х и двухлетним) периодом формирования женских шишек, образующих раз-

витые семена без зародыша в год цветения, встречающихся в популяциях Алтае-Саянской горной страны (Ирошников, 1974). Если это признак древний (“примитивный”) и рецессивный, то он должен проявляться (по закону параллельной изменчивости) и в реликтовых популяциях кедров корейского; в случае же его “прогрессивности” – он может проявиться и у более “молодых”, чем кедров сибирский, видов кедровых сосен (соответствующими материалами мы не располагаем). Не исключается и проявление хронических мутаций, затрагивающих генетическую регуляцию ростовых и репродуктивных процессов и проявляющихся на локальных участках от Горного Алтая до Хамар-Дабана (вероятно с повышенным содержанием мутагенных элементов в горных породах). Характерно, что в этих же популяциях отмечается повышенная частота особей кедров сибирского со стабильно высоким в многолетнем цикле содержанием недоразвитых или пустых семян (40-60 %) у всех шишек.

Вопросы охраны кедровых лесов от пожаров и неоправданных рубок поднимались в России на протяжении XIX-XX столетий (Дмитриев, 1818; Монография ..., 1843; Ягов, 1868; Валиевский, 1875; Пономарев, 1903; Богатырев, 1908; Мальков, 1914; Лесопромышленный вестник, 1916; Барышевцев, 1917; Билибин, 1929; Поварницын, 1944; Крицкий, 1961; Яблоков, 1962; Колесников, 1966; Моложников, 1975; Хоментовский, 1996). Однако, меры по охране кедровых лесов стали реализовываться с развитием широкого общественного движения по выделению на всей территории России памятников природы, заказников, национальных парков, эталонных лесных сообществ (Бородин, 1910; Морозов, 1910; Семёнов-Тяншанский, 1910, 1919; Кузенева, 1914; Серебренников, 1914; Соловьёв, 1918; и др.).

Уже в 1914-1917 гг. для охраны фауны и флоры кедровников началось проектирование в природе Саянского и Баргузинского заповедников в Сибири; на юге Уссурийского края в 1916 г. был выделен заказник “Кедровая падь”. В 1926 г. был составлен проект сети заповедников для Дальнего Востока (Билибин, 1929). Однако, реализация этого, как и других проектов, значительно затягивалась, или в них вносились существенные коррективы, направленные на изъятие наиболее ценных кедровых массивов.

Имевшаяся в стране к началу 1990-х гг. сеть заповедников и заказников, как и выделенная орехопромысловая зона, далеко не отражают пространственно-генетическую дифференциацию популяций кедровых сосен (особенно кедров сибирского), а именно, наиболее ценную их часть из об-

length of the process and, in particular, to disjoining of features).

In view of the above, besides the long-term stationary studies of prospective trees in natural populations by using a complex of selected features (mainly in the near-village pine forests and genetic reservations with the purpose of studying their gene pool and providing for genetic monitoring), the maximum gathering of comprehensive samplings is needed from the varied-aged, highly productive (plus) stands of Siberian pine and Korean pine in the clone archives on the basis of experimental selection forestry established within the stone pine range and regions of their effective introduction. These provisions would allow us (1) to expedite the studies of intrapopulational changes and selection of stone pines, (2) to substantially increase the bulk of initial materials, (3) to widely apply controlled crossings for substantiating the design of established forest seed orchards, (4) increase the share of vegetative reproduction in various specialized plantations and targeted cultures, and (5) preserve a valuable gene pool. Such experimental objectives would allow consideration of many theoretical and methodological problems relating to reproduction of stone pines and their tolerance, interaction of scions and stocks, vegetative reproduction of individual clones, efficiency of artificial supplementary pollination of forest-seed plantations, and protection of cone and seed crops from many seed eaters. In addition, it is important to enhance the study of techniques used for comprehensive merisystem cultures (Lambardi et al., 1995), because the available level of the stone pine cutting rootage is very low (Olisova, 1934; Severova, 1951, 1958; Dokuchaeva, 1967; Matveeva, 1981, 1994).

It should be noted that currently there is no sufficient explanation of the nature of unique individuals of Siberian pine with the single-year and mixed (1 year, 1-2 years and 2 years) periods of female cone development, which produce mature seeds without an embryo during the year of blossoming. These individuals are found in populations of the Altai-Sayan mountain country (Iroshnikov, 1974). If one considers this feature to be age-old ("primitive") and recessive, it should be evident (according to the law of parallel variability) in the relic populations of Korean pine as well. If, instead, it is "progressive", it would be apparent in stone pines of a younger age than that of Siberian pine (no corresponding data is available, though). One cannot reject a possible manifestation of chronic mutations that affect the genetic regulation of the growth and reproductive processes, and can be traced in local areas from the Mountain Altai to Khamar-Daban (presumably, with an increased content of mutagenic elements in rocks). A characteristic feature of these populations is a frequent occurrence of Siberian pine individuals

with a stable amount of either undeveloped or barren seeds (40-60%) in all cones during a long-term cycle.

The problems of protection of Siberian pine forests from fires and unwarranted fellings have been considered in Russia in the nineteenth and twentieth centuries (Dmitriev, 1818; Monograph ..., 1843; Yagov, 1868; Valevsky, 1875; Ponomarev, 1903; Bogatyrev, 1908; Maljkov, 1914; *Lesopromyshlenny Vestnik*, 1916; Baryshevtsev, 1917; Bilibin, 1929; Povarnitsyn, 1944; Krinitsky, 1961; Yablokov, 1962; Kolesnikov, 1966; Molozhnikov, 1975; Khomentovsky, 1996). However, the measures for protection of the Siberian pine forests have been initiated as a result of a wide-spread public movement for establishment of nature memorials, reserves, national parks, and model forest communities in the entire territory of Russia (Borodin, 1910; Morozov, 1910; Semenov-Tianjshansky, 1910, 1919; Kuzeneva, 1914; Serebrennikov, 1914; Solovyov, 1918; etc.).

As far back as in 1914, a project of the Sayan and Barguzin protected woodlands in Siberia was initiated for protection of fauna and flora of the Siberian pine forests. In 1916, *Kedrovaja Padj* reserve was established in the south of Ussuri Territory. In 1926, a project was developed for establishing a number of protected woodlands in the Russian Far East (Bilibin, 1929). Implementation of the above mentioned as well as of other projects, however, was considerably delayed, or modified to allow removal of the most valuable Korean pine timber.

The complex of protected woodlands and reserves in the country by the beginning of the 1990s, as well as specified seed-bearing zone, is far from being adequate for elucidating the spatial-genetic differentiation of stone pine populations (in particular, of Siberian pine), namely, their most valuable part from the optimum class for each species, which has been subject to intensive exploitation by the forest industry from the 1930s to 1980s.

Since 1982, allocation of genetic forest reserves has been initiated in Russia. However, during the last 14 years, the State Registry has witnessed registration of reserves from only four forest-seed areas of Siberian pine (Table 1). The ban on clearcutting of commercial Siberian pine forests in the country at the end of 1989 does not resolve the problems of protection of the Siberian pine and Korean pine gene pool, because numerous legal ways exist (when implementing "improvement" fellings, harvesting pine resin and cones, etc.) for meddling with the genetic structure of the still preserved unique natural populations of this valuable species (not mentioning widespread forest fires) in the fundamental forest areas of the former state forest enterprises.

ласти оптимума каждого вида. Последняя подверглась наиболее интенсивной эксплуатации лесной промышленностью в 1930-1980 гг.

С 1982 г. в России начато выделение лесных генетических резерватов. Однако, за 14-летний период в государственный реестр занесены резерваты лишь по четырём лесосеменным районам кедрового сибирского (табл.1). Запрещённая с конца 1989 г. сплошная промышленная рубка кедровых лесов в стране не снимает проблемы охраны генетического фонда кедрового сибирского и кедрового корейского, т.к. имеется много легальных путей вмешательства (при рубках "ухода", заготовке живицы и шишек и т.п.) в генетическую структуру сохранившихся ещё уникальных природных популяций этих ценных видов (не говоря уже о массовых лесных пожарах) в лесосырьевых базах бывших леспромхозов.

Показательно, что охране генофонда кедровых сосен посвящено мало публикаций (Стойко, 1957; Непомилуева, 1971, 1972; Ирошников, 1985; Воробьёва и др., 1992). В то же время проблема является одной из актуальных. Решая её, можно обеспечить изучение генетической структуры природных популяций и её динамики под воздействием разных факторов, восстановление высокопродуктивных кедровников в пределах их ареала, последовательное развитие объектов постоянной лесосеменной базы, дальнейшее совершенствование лесосеменного районирования.

Основной формой охраны генофонда кедровых сосен, как и других видов древесных растений, должны быть лесные генетические резерваты, приравненные по статусу к особо охраняемым природным территориям (как это предусмотрено в новой редакции "Положения о выделении и сохранении генетического фонда древесных пород в лесах России"). Охране подлежат и все объекты постоянной лесосеменной базы, а также старые культуры и отдельные деревья кедровых сосен в районах интродукции. Одновременно, необходимо разработать эффективные технологии длительного хранения семян, пыльцы и меристем в условиях пониженных температур для формирования банков генов кедровых сосен.

В заключение, кратко осветим результаты ряда экспериментальных исследований, начатых нами в 1960-х гг. в Сибири (в шести пунктах Красноярского края) и М.В.Твеленёвым – в 1970-х гг. в Московской, Ярославской и Ленинградской областях (частично представленных в табл. 2-10).

Материалы изучения 22-32 летних географических и испытательных культур кедрового сибирского, заложенных в девяти пунктах, представляющих разные лесорастительные зоны, однозначно свидетель-

ствуют об определённой его внутривидовой дифференциации. Высшими показателями в большинстве пунктов испытания характеризуются потомства из области оптимума кедрового сибирского: из нижнего и среднего поясов произрастания вида в горах Южной Сибири, подтаёжной и южнотаёжных подзон Западной Сибири. Потомства популяций из северных и высокогорных районов имеют показатели роста на 20-40 % ниже. Меридианальная дифференциация популяций слабо сказывается на росте их потомства (в пределах одноимённых зональных и высотных комплексов кедровников). Последнее обстоятельство даёт определённые основания для соответствующего укрупнения лесосеменных районов.

Вопрос же о культуре кедрового сибирского за пределами его ареала, где он существенно уступает в продуктивности коренным лесообразователям, на современном этапе (до получения конкурентоспособных сортов) может решаться при эффективности использования этого вида, как плодового дерева.

Изучение в двух контрастных регионах (Красноярской лесостепи и Клинско-Дмитровской гряды) роста и репродуктивной деятельности 13-27 летних прививок деревьев кедрового сибирского, отобранных в природных популяциях по показателям продуктивности и типу сексуализации, подтвердило, что архивы клонов дают всестороннюю информацию о материнских деревьях, необходимую для их оценки (кроме специфической комбинационной способности). В пределах клона повышенной интенсивностью роста и репродуктивной способностью отличаются раметы, подвоями которых являлись быстрорастущие особи кедрового сибирского или сосны обыкновенной (в последнем случае довольно высок процент их несовместимости).

Результаты 23-32 летнего испытания разных селекционных категорий деревьев кедрового сибирского, отобранных по фенотипу, показали отсутствие прямой связи интенсивности роста их потомства с соответствующими показателями материнских деревьев. Плюсовые, средние и минусовые по параметрам роста дерева могут давать при испытании по потомству на однородном фоне весьма близкий спектр расщепления, что обусловлено, как модификационными, так и генетическими факторами. Эта разновозрастность кедровников, неоднородность почвенного покрова и микрорельефа, типы онтогенеза и сексуализации деревьев, специфическая комбинационная способность, эффекты эпистаза и доминирования. Множество факторов, влияющих на объективность отбора и оценки плюсовых деревьев кедровых сосен, требуют существенной корректировки соот-

It is noteworthy that only a few publications deal with protection of the stone pine gene pool (Stojko, 1957; Nepomilueva, 1971, 1972; Iroshnikov, 1985; Vorobyova et al., 1992). Nevertheless, this problem is a demanding one. When solving it, one can consider the structure of natural populations and their dynamics under the effect of various factors, the restoration of highly productive Siberian pine forests within their natural ranges, the consistent development of a permanent forest-seed basis, and the subsequent improvement of forest-seed zoning.

The genetic forest reserves should be considered the major factor in protection of the stone pine gene pool, as well as other woody plants, being equal in their status to the specially protected natural territories (as envisaged in the new edition of "Regulations on Allocation and Preservation of Woody Plant Gene Pool in Russian Forests"). All objects of the permanent forest-seed basis as well as old cultures and individual stone pine trees in the regions of introduction should be subject to protection as well. At the same time, it is essential to develop effective technologies for a long-term storage of seeds, pollen, and formative tissues in subzero temperatures to provide for establishment of the stone pine gene banks.

In conclusion, I will briefly discuss the results of the experimental studies initiated by me in the 1960s in Siberia (at six sites in Krasnoyarski Territory) and by M.V. Tvelenev in the 1970s in Moscow, Yaroslavl and Leningrad regions (represented partially in Tables 2-10).

The data were obtained as a result of the study of 22-32-year-old geographic and test cultures of Siberian pine, which were planted at nine sites representing different forest-growing zones. Results testify to definite intraspecies differentiation. The highest indices in most test items are characteristic of the descendants from the optimum class of Siberian pine, namely, from the lower and middle growth belts in mountains of Southern Siberia, and from the subtaiga and south-taiga subzones of Western Siberia. The descendants from the northern and highland area populations feature the growth indices up to 20-40%. The longitudinal differentiation of populations affects vaguely the growth of their descendants (within the same zonal and highland complexes of Siberian pine forests). The latter fact implies grounds for a corresponding enlargement of the forest-seed regions.

The problem of Siberian pine cultures beyond the limits of its range, where it has substantially less yield in productivity than the native forest species, can be solved at the present time (before producing competitively productive strains) by the effective use of this species as a seed-bearing tree.

The study in two contrasting regions (the Krasnoyarsk forest-steppe and the Klinsk-Dmitrov Range) of the growth and reproductive activity of the 13-37-year-old grafts of Siberian pine trees, which were selected in natural populations by the indices of productivity and types of sexualization, confirmed that the clone archives would provide for comprehensive information on the mother trees, which is required for their evaluation (beside the specific combinatory capacity). Within a clone, the enhanced growth intensity and reproductive capacity were characteristic of the ramets, the stocks of which were represented by the fast-growing individuals of either Siberian pine or *Pinus silvestris* L. (in the latter case, the proportion of their incompatibility is somewhat high).

The results of the 23-32-year long tests of various selective categories of Siberian pine trees chosen by the phenotypes, have confirmed the lack of a direct relationship between the growth intensity of their descendants and the corresponding indices of the mother trees. When tested for descendants against a uniform background, the trees with the positive, intermediary and negative growth parameters can feature a somewhat similar splitting spectrum, which is induced by both modification and genetic factors. The latter include the age differences of Siberian pine forests, the divergence of soil cover and microrelief, the types of ontogenesis and sexualization of trees, the specific combinatory capacity, and the effects of epistase and dominance. Many factors affecting an unbiased approach to selection and evaluation of stone pine plus trees require a substantial correction of the corresponding techniques implied by the traditional system of positive selection for tree species. Prior to waiting for development of complex techniques for varietal plant breeding of stone pines, the forestry industry can use a separate selection of the finest individuals based on commercial features, and a group selection among the best descendants of each separate individual for producing forest cultures.

ветствующих приёмов, предусмотренных традиционной системой плюсовой селекции лесных древесных пород. До разработки сложных методологических вопросов сортовыведения кедровых

сосен лесохозяйственное производство может широко использовать индивидуальный отбор лучших – по хозяйственным признакам – особей и групповой отбор среди лучшей части потомства каждой отдельной особи для создания лесных культур.

Таблица 1. Объекты постоянной лесосеменной базы и генетические резерваты кедровых сосен России (на 01.01.96 г.) и рекомендации Рослесхоза по их развитию на 1996 - 2000 гг. (в скобках).

Регион	Плюсовые деревья, шт	Плюсовые насаждения, га	Лесосеменные плантации, га	Архивы клонов, га	Маточные плантации, га	Испытательные культуры, га	Резерваты, га
Кедр сибирский							
Предуралье	192	-	1	1	-	-	-
Урал	124(50)	62	28	-	-	-	-
Зап. Сибирь	1,205	214	215(40)	12	25(8)	14	999
Вост. Сибирь	771(190)	270	68(10)	1	-	-	5,062
Вне ареала	-	-	79	-	-	-	-
Всего:	2,292(240)	546	391(50)	15	25(8)	14	6,061
Кедр корейский							
Д. Восток	879	125	63(20)	1	(5)	-	-

Таблица 2. Показатели роста 31-летнего потомства кедра сибирского разного происхождения в предгорье Западного Саяна (Ермаковский лесхоз Красноярского края, посадка в мае 1964 г. 3-летними сеянцами).

Регион	Происхождение семян		Высота.		Диаметр, мм
	Лесхоз	Высота над ур. моря, м, зона	см	% от контр.	
Красноярский	Ермаковский	400-450	836± 2	.016	100± 3
	"-	520-550	777± 22	93	88± 4
	"-	700-750	783± 16	94	96± 3
	"-	800-850	770± 42	92	89± 8
	Усинский	1,000-1,050	608± 54	73	66± 6
	Манский	900-1,000	685± 30	82	80± 4
Иркутская	"-	1,100-1,300	611± 40	74	64± 6
	Жигаловский	900-1,000	689± 60	82	92± 8
Свердловская	Ивдельский	ср. тайга	730± 65	87	82± 9
Томская	Парабельский	ю. тайга	795± 75	95	100± 9
Новосибирская	Пихтовский	ю. тайга	779± 90	93	93± 14

Table 1. Objects of permanent forest-seed basis and genetic reserves of stone pines in Russia (on January 1, 1996) and recommendations of Rosleskhov for their development in 1996-2000 (in parenthesis).

Region	Positive trees, pc	Positive stands, ha	Forest-seed plantations, ha	Clone archives, ha	Mother plantations, ha	Test cultures, ha	Reserves, ha
Siberian pine							
Pre-Urals	192	-	1	1	-	-	-
Urals	124(50)	62	28	-	-	-	-
Western Siberia	1,205	214	215(40)	12	25(8)	14	999
Eastern Siberia	771(190)	270	68(10)	1	-	-	5,062
Outside of area	-	-	79	-	-	-	-
Total	2,292(240)	546	391(50)	15	25(8)	14	6,061
Korean pine							
Far East	879	125	63(20)	1	(5)	-	-

Table 2. Growth indices of 31-year-old descendants of Siberian pine of various origins in foothills of Western Sayan (Ermakovsky Forestry of Krasnoyarsk Territory, planting in May, 1964, with 3-year-old seedlings)

Region	Origin of seeds		Height		Diameter, mm
	Forest Management Unit	Altitude above sea level, m, zone	cm	% of control	
Krasnoyarsk	Ermakovsky	400-450	836± 2	.016	100±.3
	"-	520-550	777±.22	93	88±.4
	"-	700-750	783±.16	94	96±.3
	"-	800-850	770±.42	92	89±.8
	Usinsky	1,000-1,050	608±.54	73	66±.6
	Mansky	900-1,000	685±.30	82	80±.4
Irkutsk	Zhigalovsky	1,100-1,300	611±.40	74	64±.6
		900-1,000	689±.60	82	92±.8
Sverdlovsk	Ivdeljsky	mid.taiga	730±.65	87	82±.9
Tomsk	Parabelsky	southern taiga	795±.75	95	100±.9
Novosibirsk	Pikhtovsky	southern taiga	779±.90	93	93±.14

Таблица 3. Показатели роста 28-летнего потомства кедра сибирского разного происхождения в Красноярской лесостепи (Емельяновский лесхоз Красноярского края).

Регион	Происхождение семян		Высота		Диаметр,
	Лесхоз	Высота над ур. моря, м, зона	см	% от контр.	мм
В.Казахстан	Лениногорский	1,200-1,500	432±.44	71	54±.7
Алтай	Горно-Алтайский	1,200-1,500	377±.26	62	41±.5
Кемерововская	Кузедеевский	300-700	567±.35	93	73±.7
	Мысковский	1,000-1,300	500±.38	82	57±.6
	Тисульский	700-1,000	543±.21	89	65±.4
	Мариинский	подтайга	583±.20	96	68±.4
Хакасия	Юргинский	подтайга	602±.25	99	72±.5
	Таштыпский	900-1,000	586±.13	96	69±.3
	Бирикчусьский	1,000-1,300	532±.20	87	75±.5
	Бальксинский	900-1,000	564±.48	92	60±.6
	Хакасский	900-1,000	605±.16	99	79±.4
	Октябрьский	1,100-1,300	485±.20	80	70±.6
	Сонский	1,100-1,400	561±.27	92	81±.6
Красноярский	Ермаковский	400-500	610±.36	100	72±.6
		1,500-1,600	363±.51	60	45±.8
Иркутская	Черемховский	1,200-1,300	554±.22	91	69±.5
	Икейский	900-1,000	588±.34	96	82±.6
	Слюдянский	600-900	594±.32	97	76±.7
	Ольхонский	1,000-1,300	481±.17	79	66±.4
Бурятия	Закаменский	1,100-1,300	498±.22	82	76±.5
	Джидинский	1,300-1,400	413±.37	68	65±.8
Читинская	Кр.-Чикойский	900-1,100	557±.21	91	79±.7
	Хилокский	900-1,100	542±.19	89	68±.3

Table 3. Growth indices of 28-year-old descendants of Siberian pine of various origins in Krasnoyarsk forest-steppe (Emelyanovsky Forest of Krasnoyarskii Territory).

Origin of seeds			Height	Diameter, mm	
Region	Forest Management Unit	Altitude above sea level, m, zone	cm	% of control	
E. Kazakhstan	Leninogorsky	1,200-1,500	432±.44	71	54±.7
Altai	G.-Altajsky	1,200-1,500	377±.26	62	41±.5
Kemerovo	Kuzedeevsky	300-700	567±.35	93	73±.7
	Myskovsky	1,000-1,300	500±.38	82	57±.6
	Tisuljsky	700-1,000	543±.21	89	65±.4
	Mariinsky	subtaiga	583±.20	96	68±.4
	Yurginsky	subtaiga	602±.25	99	72±.5
Khakasia	Tashtypsky	900-1,000	586±.13	96	69±.3
	Birikchuljsky	1,000-1,300	532±.20	87	75±.5
	Balyksinsky	900-1,000	564±.48	92	60±.6
	Khakassky	900-1,000	605±.16	99	79±.4
	Oktyabrsky	1,100-1,300	485±.20	80	70±.6
	Sonsky	1,100-1,400	561±.27	92	81±.6
Krasnoyarsk	Ermakovsky	400-500	610±.36	100	72±.6
		1,500-1,600	363±.51	60	45±.8
Irkutsk	Cheremkhovsky	1,200-1,300	554±.22	91	69±.5
	Ikejsky	900-1,000	588±.34	96	82±.6
	Slyudyansky	600-900	594±.32	97	76±.7
	Oljkhonsky	1,000-1,300	481±.17	79	66±.4
Buryatia	Zakamensky	1,100-1,300	498±.22	82	76±.5
	Dzhidinsky	1,300-1,400	413±.37	68	65±.8
Chita	Kr.-Chikojsky	900-1,100	557±.21	91	79±.7
	Khiloksky	900-1,100	542±.19	89	68±.3

Таблица 4. Показатели роста 22-летних географических культур кедров сибирского и кедров корейского в Дмитровском лесхозе Московской области.

Происхождение семян				Высота	Диаметр,
Регион	Лесхоз	долгота / широта °С °В		см	% от контр. мм
Кедр сибирский					
Коми	Троицко-Печерский	63	57	278±.10	66 59±.3
Свердловская	Ново-Лялинский	59	60	310±.12	74 63±.4
	Нижне-Тагильский	58	60	311±.11	74 67±.3
Томская	Тымский	60	80	367±.14	89 82±.4
	Чаинский	58	83	378±.12	90 83±.3
	Шегарский	57	84	330±.14	79 88±.5
	Зырянский	57	86	395±.11	95 105±.4
Тверская	Калининский	57	36	363±.11	87 80±.3
высота над уровнем моря					
Алтай	Турочакский	500 м		409±.20	98 94±.6
	Кыга	430		418±.16	100 94±.5
	-"	1,250		391±.13	94 88±.4
	-"	1,500		340±.10	81 72±.3
Крансоярский	Шушенский	550		413±.17	99 107±.6
	-"	800		464±.11	111 128±.4
	-"	1,300		297±.11	71 76±.5
Иркутская	Слюдянский	1,000		411±.12	98 115±.4
Бурятия	Джидинский	1,000		345±.14	83 76±.4
	Бичурский	1,000		378±.10	90 109±.3
Кедр корейский °С °В					
Хабаровский	Бикинский	47	134	468±.14	112 115±.6

Table 4. Growth indices of 22-year-old geographic cultures of Siberian pine and Korean pine in Dimitrovsky Forest of Moscow Region.

Origin of seeds				Height	Diameter, mm	
Region	Forest Management Unit	Latitude / Longitude °N °E		cm	% of control	
Siberian pine						
Komi	Troitsko-Pechersky	63	57	278±.10	66	59±.3
Sverdlovsk	Novo-Lyalinsky	59	60	310±.12	74	63±.4
	N.-Tagiljsky	58	60	311±.11	74	67±.3
Tomsk	Tymsky	60	80	367±.14	89	82±.4
	Chainsky	58	83	378±.12	90	83±.3
	Shegarsky	57	84	330±.14	79	88±.5
	Zyryansky	57	86	395±.11	95	105±.4
Tver	Kalininsky	57	36	363±.11	87	80±.3
Elevation above Sea Level						
Altai	Turochansky	500 m		409±.20	98	94±.6
	Kyga	430		418±.16	100	94±.5
	-"	1,250		391±.13	94	88±.4
	-"	1,500		340±.10	81	72±.3
Krasnoyarsk	Shushensky	550		413±.17	99	107±.6
	-"	800		464±.11	111	128±.4
	-"	1,300		297±.11	71	76±.5
Irkutsk	Slyudyansky	1,000		411±.12	98	115±.4
Buryatia	Dzhidinsky	1,000		345±.14	83	76±.4
	Bichursky	1,000		378±.10	90	109±.3
Korean pine						
Khabarovsk	Bikinsky	47	134	468±.14	112	115±.6

Таблица 5. Показатели сохранности и роста 26-летних географических культур кедров сибирского в Лисинском лесхозе Ленинградской области.

Происхождение семян		Сохранность		Высота		Диаметр,	
Регион	Лесхоз	долгота / широта °С °В		%	см	% от контр.	мм
Коми	Троицко-Печерский	63	57	73	261±.18	48	38±.3
Свердловская	Гаринский	60	63	66	408±.26	74	58±.5
	Ново-Лилынский	59	60	62	323±.17	59	47±.3
	Нижне-Тагильский	58	60	59	300±.15	54	46±.3
Томская	Тымский	60	80	20	250±.29	45	28±.6
	Чаинский	58	83	37	296±.21	54	36±.4
	Шегарский	57	84	49	291±.23	53	36±.4
	Зырянский	57	86	72	393±.18	72	57±.3
Тверская	Калининский •)	57	36	54	358±.20	65	55±.4
высота над ур. Моря							
Алтай	Турочакский	500 м		55	405±.21	74	63±.4
	-"	900		63	342±.19	62	47±.4
	Кыга	434		64	333±.17	60	48±.4
	-"	1,250		65	395±.19	72	59±.4
	-"	1,500		61	354±.18	64	52±.4
	Яйлю	500		10	483±.30	88	58±.6
	Госзаповедник, Клык			42	385±.18	70	63±.4
Красноярский	Шушенский	550		72	394±.15	72	58±.3
	-"	800		57	373±.24	68	54±.4
	-"	1,300		52	261±.18	48	35±.4
Иркутская	Слюдянский	800		42	359±.16	65	57±.4
	-"	1,000		55	363±.17	66	57±.4
	-"	1,300		49	461±.17	84	74±.4
Бурятия	Бичурский	1,000		42	393±.20	72	57±.4
Контроль:	Культуры ели ••)			100	548±.30	100	66±.3
	<i>Pinus silvestris</i> L. культуры			100	550±.26	100	88±.5

Примечание •) Культуры из семян неизвестного происхождения
 ••) Из местных семян

Table 5. Indices of growth and preservation of 25-year-old geographic cultures of Siberian pine in Lisinsky Forest of Leningrad Region.

Origin of seeds		Latitude / Longitude		Preservation %	Height	Diameter, mm	
Region	Forest Management Unit	°N	°E		cm	% of control	
Komi	Troitsko-Pechersky	63	57	73	261±.18	48	38±.3
Sverdlovsk	Garinsky	60	63	66	408±.26	74	58±.5
	Novo-Lyalinsky	59	60	62	323±.17	59	47±.3
	Nizhne-Tagilsky	58	60	59	300±.15	54	46±.3
Tomsk	Tymsky	60	80	20	250±.29	45	28±.6
	Chainsky	58	83	37	296±.21	54	36±.4
	Shegarsky	57	84	49	291±.23	53	36±.4
	Zyryansky	57	86	72	393±.18	72	57±.3
Tver	Kalininsky ●)	57	36	54	358±.20	65	55±.4
Elevation above sea level							
Altai	Turochansky	500 m		55	405±.21	74	63±.4
	-"	900		63	342±.19	62	47±.4
	Kyga	434		64	333±.17	60	48±.4
	-"	1,250		65	395±.19	72	59±.4
	-"	1,500		61	354±.18	64	52±.4
	Yajlyu	500		10	483±.30	88	58±.6
	State Reserve, Klyk			42	385±.18	70	63±.4
Krasnoyarsk	Shushensky	550		72	394±.15	72	58±.3
	-"	800		57	373±.24	68	54±.4
	-"	1,300		52	261±.18	48	35±.4
Irkutsk	Slyudyansky	800		42	359±.16	65	57±.4
	-"	1,000		55	363±.17	66	57±.4
	-"	1,300		49	461±.17	84	74±.4
Buryatia	Bichursky	1,000		42	393±.20	72	57±.4
Control:	Spruce cultures ●●)			100	548±.30	100	66±.3
	<i>Pinus silvestris</i> L. cultures			100	550±.26	100	88±.5

NOTE: ●) Cultures from seeds of unknown origin

●●) From local seeds

Таблица 6. Показатели роста 27-летних прививок кедра сибирского разного происхождения в Красноярской лесостепи (подвой-сосна обыкновенная).

Происхождение семян		Высота, см ●)	Диаметр, мм	Прирост привоя	
Region	Forestry			см	% от контр.
Кедровники Урала и Западной Сибири					
Свердловская	Ивдельский	590±.14	102±.10	18.2	83
	Синячихинский	660±.54	112±.21	21.6	99
	Нейво-Шайтанский	690±.72	102±.20	23.2	106
Тюменская	Сургутский	740±.42	124±.13	23.8	109
	Вагайский	900	190	30.2	138
Томская	Тимирязевский	700±.28	117±.11	22.2	102
Новосибирск.	Кыштовский	680±.54	103±.14	22.6	104
Красноярский	Байкитский	710±.46	116±.11	23.0	106
	Енисейский	780±.40	146±.17	25.5	117
	Ачинский	590±.58	98±.20	18.5	85
	Козульский	690±.38	126±.12	21.9	100
	Бирилюсский	720±.69	122±.17	23.2	106
Кедровники горных районов Южной Сибири					
В. Казахстан	Лениногорский	750±.33	148±.9	24.3	112
Алтай	Верхне-Катунский	680±.21	122±.8	21.6	99
Тува	Шагонарский	500±.60	85±.18	15.4	71
Кемеровская	Таштагольский	700±.12	117±.7	22.3	102
Хакасия	Бирикчульский	630±.34	1,094±.10	20.0	92
	Копьевский	770±.79	150±.22	24.4	112
Красноярский	Шушенский	720±.64	145±.8	22.5	103
	Ермаковский	660±.36	130±.12	21.0	96
	Балахтинский	700±.92	121±.21	23.0	106
	Манский	640±.76	106±.22	20.0	92
Иркутская	Черемховский	740±.58	141±.19	23.4	107
Бурятия	Закаменский	660±.24	134±.10	20.6	94
	Селенгинский	690±.67	131±.19	22.1	101

Примечание: ●) Указана суммарная высота подвоя и привоя

Table 6. Growth indices of 27-year-old grafts of Siberian pine of various origins in Krasnoyarsk forest-steppe (*Pinus silvestris* L. used as stock).

Origin of seeds		Height, cm ●)	Diameter mm	Scion increment	
Region	Forest Management Unit			cm	% of control
Siberian pine forests of Urals and Western Siberia					
Sverdlovsk	Ivdeljsky	590±.14	102±.10	18.2	83
	Sinyachikhinsky	660±.54	112±.21	21.6	99
	Neivo-Shaitansky	690±.72	102±.20	23.2	106
Tyumen	Surgutsky	740±.42	124±.13	23.8	109
	Vagajsky	900	190	30.2	138
Tomsk	Timiryazevsky	700±.28	117±.11	22.2	102
Novosibirsk	Kyshtovsky	680±.54	103±.14	22.6	104
Krasnoyarsk	Bajkitsky	710±.46	116±.11	23.0	106
	Enisejsky	780±.40	146±.17	25.5	117
	Achinsky	590±.58	98±.20	18.5	85
	Kozuljsky	690±.38	126±.12	21.9	100
	Birilyussky	720±.69	122±.17	23.2	106
Siberian pine trees of Southern Siberia					
E. Kazakhstan	Leninogorsky	750±.33	148±.9	24.3	112
Altai	Verkhne-Katunsky	680±.21	122±.8	21.6	99
Tyva	Shagonarsky	500±.60	85±.18	15.4	71
Kemerovo	Tashtagoljsky	700±.12	117±.7	22.3	102
Khakasia	Birikchukjsky	630±.34	1,094±.10	20.0	92
	Kopjevsky	770±.79	150±.22	24.4	112
Krasnoyarsk	Shushensky	720±.64	145±.8	22.5	103
	Ermakovsky	660±.36	130±.12	21.0	96
	Balakhtinsky	700±.92	121±.21	23.0	106
	Mansky	640±.76	106±.22	20.0	92
Irkutsk	Cheremkhovsky	740±.58	141±.19	23.4	107
Buryatia	Zakamensky	660±.24	134±.10	20.6	94
	Selenginsky	690±.67	131±.19	22.1	101

NOTE: ●) Combined height of scion and stock is given

Таблица 7. Показатели роста 19- и 27-летних клонов кедр сибирского из горных популяций Западного Саяна в Красноярской лесостепи.

Номер матер. дерев.	19-летние прививки ●)			27-летние прививки ●●)		
	Высота, см	Ср. прирост привоя		Высота, см	Ср. прирост привоя	
		см	% от контр.		см	% от контр.
5-22	600±.18	27.4	105	570±.129	17.4	85
5-80	560±.33	24.7	95	660	20.2	98
5-81	370±.46	14.7	56	590±.32	17.8	87
5-141	760±.45	34.7	133	780±.5	25.0	122
5-192	590±.31	26.3	101	580±.45	18.0	88
5-196	570±.126	24.7	95	710±.40	23.0	112
3-145	600±.23	26.8	103	670±.49	21.8	106

Примечание: ●) Подвои: 7-летние культуры *Pinus silvestris L.*
 ●●) Подвои: естественное возобновление на сплошной вырубке сосняка брусн

Таблица 8. Показатели роста 13-летних клонов кедр сибирского из горных популяций Западного Саяна в Дмитровском лесхозе Московской области.

Номер матер. дерев.	Высота прививки, см	Диаметр прививки, мм	Ср. прирост привоя	
			см	% от контр.
5-22	462±.16	88±.5	22.8	112
5-81	394±.11	85±.5	18.1	89
5-192	434±.14	91±.7	21.2	104
5-196	355±.17	62±.6	16.5	81
810	427±.14	76±.4	21.7	107
812	423±.12	86±.5	21.7	107

Примечание: ●) Подвои: 12-летние культуры кедр сибирского

Table 7. Growth indices of 19- and 27-year-old clones of Siberian pine from mountain populations of Western Sayan in Krasnoyarsk forest-steppe.

Mother tree Nos.	19-year-old grafts ●)			27-year-old grafts ●●)		
	Height, cm	Average scion increment		Height, cm	Average scion increment	
		cm	% of control		cm	% of control
5-22	600±.18	27.4	105	570±.129	17.4	85
5-80	560±.33	24.7	95	660	20.2	98
5-81	370±.46	14.7	56	590±.32	17.8	87
5-141	760±.45	34.7	133	780±.5	25.0	122
5-192	590±.31	26.3	101	580±.45	18.0	88
5-196	570±.126	24.7	95	710±.40	23.0	112
3-145	600±.23	26.8	103	670±.49	21.8	106

NOTE: ●) Scions: 7-year-old cultures of *Pinus silvestris* L.
 ●●) Scions: natural renewal at pine-forest clear cutting in cowberry area

Table 8. Growth indices of 13-year-old clones of Siberian pine from mountain populations of Western Sayan in Dmitrovsky Forest of Moscow Region

Mother tree Nos.	Graft height, cm	Graft diameter, mm	Average scion increment	
			cm	% of control
5-22	462±.16	88±.5	22.8	112
5-81	394±.11	85±.5	18.1	89
5-192	434±.14	91±.7	21.2	104
5-196	355±.17	62±.6	16.5	81
810	427±.14	76±.4	21.7	107
812	423±.12	86±.5	21.7	107

NOTE: ●) Stock: 12-year-old cultures of Siberian pine

Таблица 9. Высота и диаметр деревьев кедра сибирского из низкогорной популяции Западного Саяна и их 23- и 31-летнего потомства в испытательных культурах, заложенных в разных экологических условиях в 1964 и 1970 гг. (в процентах от среднего).

Матер. деревья			Полусибсовыи потомства					
Номер	Н, %	Д, %	Низкогорья Зап. Саяна		Красноярская лесостепь		Подтаежная зона	
			Н-31	Д-31	Н-23	Д-23	Н-23	Д-23
5-22	95	86	99	91	103	102	106	98
5-80	96	102	99	107	100	120	70	57
5-153	98	109	96	96	99	90	100	93
5-197	87	98	109	103	91	74	101	93
5-236	97	118	75	76	104	118	95	89
5-287	116	172	96	95				
3-63	100	126	109	98	101	91		
3-151	92	98	103	90	107	104	115	117
3-160	107	134			105	100	118	124
3-257	102	128			101	122	93	83

Таблица 10. Высота и диаметр деревьев кедра сибирского из среднегорной популяции Западного Саяна и их 28-, 29- и 31-летнего потомства в испытательных культурах, заложенных в разных экологических условиях в 1964 и 1967 гг. (в процентах от среднего).

Матер. деревья			Полусибсовыи потомства					
Номер	Н, %	Д, %	Низкогорья Зап. Саяна				Ужурская лесостепь	
			Мощные почвы		Мелкие почвы			
			Н-31	Д-31	Н-28	Д-28	Н-29	Д-29
1-23	99	100	116	127	113	115	102	101
1-51	103	108	99	95	121	104	108	97
1-115	89	90	81	65	101	100		
1-127	103	108	116	126			99	107
1-167	80	62	123	110			111	107
1-241	91	162	94	93	102	104	92	90
1-244	115	145	94	93	99	88	95	109

Table 9. Height and diameter of Siberian pine trees from lowland population of Western Sayan and of their 23- and 31-year-old descendants in test cultures planted in different environmental conditions in 1964 and 1970 (percentage of average)

Mother			Semisib descendants					
Nos.	H, %	D, %	Western Sayan lowlands		Krasnoyarsk forest-steppe		Subtaiga zone	
			H-31	D-31	H-23	D-23	H-23	D-23
5-22	95	86	99	91	103	102	106	98
5-80	96	102	99	107	100	120	70	57
5-153	98	109	96	96	99	90	100	93
5-197	87	98	109	103	91	74	101	93
5-236	97	118	75	76	104	118	95	89
5-287	116	172	96	95				
3-63	100	126	109	98	101	91		
3-151	92	98	103	90	107	104	115	117
3-160	107	134			105	100	118	124
3-257	102	128			101	122	93	83

Table 10. Height and diameter of Siberian pine trees from mid-mountain population of Western Sayan and of their 28-, 29- and 31-year-old descendants in test cultures planted in different environmental conditions in 1964 and 1967 (percentage of average).

Mother trees			Semisib descendants					
Nos.	H, %	D, %	Western Sayan lowlands				Uzhurskaja forest-steppe	
			Thick soils		Shallow soils			
			H-31	D-31	H-28	D-28	H-29	D-29
1-23	99	100	116	127	113	115	102	101
1-51	103	108	99	95	121	104	108	97
1-115	89	90	81	65	101	100		
1-127	103	108	116	126			99	107
1-167	80	62	123	110			111	107
1-241	91	162	94	93	102	104	92	90
1-244	115	145	94	93	99	88	95	109

О нормативной базе инвентаризации и ведения хозяйства в кедрово-широколиственных лесах

В.Н. Корякин

Кедрово-широколиственные леса (КШЛ) Дальнего Востока России – сложная уникальная лесная формация. Результаты изучения этого природного явления изложены в десятках монографий и сотнях научных статей. Научные работы второй половины прошлого столетия и начала этого имели больше первоначально ознакомительный, описательный характер и по насыщенности информацией были недостаточны для выполнения лесоучетных работ. Использовать для этих целей нормативные материалы, разработанные для лесов европейской части России, также было некорректно, так как здесь имели дело с иным по конструкции мало известным лесным объектом. Хозяйственное освоение же Дальнего Востока России, которое особенно усиливалось с завершением строительства железнодорожной магистрали до г. Владивостока, ставило задачу ускорения процессов познания лесов и, особенно, разработки нормативной базы для инвентаризации лесных массивов. Однако, в первой четверти 20-го столетия какого-либо задела в этой области еще не было, отсутствовали необходимые кадры для выполнения такой работы.

И хотя на первом съезде лесных чинов Приамурского управления государственных имуществ в 1908 г. была принята “Программа предварительного исследования обширных лесных пространств Приамурского края”, лесотаксационные исследования проводились очень слабо, эпизодически. Еще в 1925 г. Б.А. Ивашкевич, организатор работ в этой области на Дальнем Востоке, писал, что лесное хозяйство ведется в полном смысле слова “втемную”, необходима разработка местных нормативных материалов для того, чтобы устанавливать наиболее целесообразные обороты рубки, выход различных сортиментов и т.д. Ставилась задача по ускорению изучения КШЛ с целью их быстрее освоения. Середину 1920-х годов можно считать началом исследований по разработке нормативной базы и методов таксации насаждений. В 1929 году в научной работе “Девственный лес, особенности его строения и развития” Б.А.Ивашкевич впервые на экспериментальном материале показывает строение КШЛ. Помимо сложного породного состава древостоев, было отмечено существенное отличие рядов редуционных чисел по рангам у древесных пород, особенно у кедра, по диаметру, высоте, видовому числу и объему стволов от редуционных чисел Шиффеля для “нормальных” ельников. В дальнейшем это подтвердилось и на более богатом экспериментальном материале. Так, если в

“нормальных насаждениях” Тюрина, крайними естественными ступенями в рядах распределения деревьев по диаметру являются 0,5 и 1,7, то в кедровниках – 0,2 и 2,3, а по возрасту 0,2 и 2,1, т.е., кедровым древостоям свойственна высокая изменчивость таксационных показателей. Это значительно усложняло и методически, и по объему необходимого экспериментального материала работу по подготовке нормативной базы для проведения лесоучетных работ и ведению хозяйства в КШЛ. Поэтому было принято направление работ по постепенному изучению объекта, начиная от более простого. Приступили к наполнению данных обмера отдельных стволов деревьев, взятых в качестве анализа ствола и модельных и вскоре были составлены, а в 1931 г. опубликованы первые на Дальнем Востоке таблицы сбega и массы (объемов) главных древесных пород: кедра корейского, пихты цельнолистной, пихты белокорой. Это направление продолжалось в последующем около 20 лет, в результате чего были составлены таблицы объемов стволов по дубу монгольскому, ясеню маньчжурскому, березе желтой (ребристой), ильму долинному, липе амурской и маньчжурской, клену мелколистному, ореху маньчжурскому, бархату амурскому, березе белой, ольхе. К 1955 году почти на каждую древесную породу имелись местные таблицы объемов.

Параллельно с ними составляли нормативные материалы по сортиментации отдельных стволов и древостоев. Первыми среди них были таблицы целевых сортиментов по кедру, ели и пихте (1941), а вскоре (1948) – по другим составляющим КШЛ породам: ильме, липе, дубу, березе желтой, клену и некоторым другим. Эти материалы обеспечивали проведение всех учетных работ по стволу лесосечного фонда методами пробных площадей или ленточных перечетов.

Таблицы сбega и объемов стволов, в то время составленные на представительном материале, достоверны и по своей точности отвечают современным требованиям. Автору настоящего доклада представилась возможность проверить таблицы объемов по кедру, составленные в 1931 г. на материалах южной части Приморского края, с материалами из северной части кедровников. Это было спустя 40 лет, и в числе объектов изучения частично были насаждения, где проводились выборочные промышленные рубки. В результате не было обнаружено существенных различий в форме и объемах стволов. Систематическая ошиб-

The Regulatory Basis for Inventory and Management of Korean Pine-Broadleaved Forests

V.N. Koryakin

Korean pine-broadleaved forests (KBF) of the Russian Far East (RFE) are a unique and complex forest formation. Studies of this natural phenomenon are reported in dozens of monographs and hundreds of scientific articles. Scientific work during the late 1800s and the early 1900s were mostly descriptive in character and provided insufficient information for forest inventory activities. Standards and norms developed for the European part of Russia could not be used, because the forest was different in structure and poorly known. Economic development of the RFE, which increased with completion of the railroad to Vladivostok, demanded acceleration of forest examination and, specifically, development of standards and regulations for forest inventory. Little progress occurred during the first quarter of the 20th century, due to a lack of expertise.

Although "Program of Preliminary Examination of Vast Forest Tracts in Primorski Territory" was adopted at the first meeting of forest high ranks of Primorski Management of State Properties in 1908, forest inventory examinations were conducted irregularly. B.A. Ivashkevich, the organizer of forest inventory work in the Far East, noted in 1925 that forestry activities were conducted literally "in darkness", and it was necessary to develop standards and regulations to determine appropriate rotation ages and determine expected product output of different types of logs. The goal was to speed up research in these forests. The middle of the 1920s can be regarded as the starting point in development of standards, regulations and forest inventory methods. B.A. Ivashkevich, in his scientific work "Virgin Forest, Specific Features of Its Structure and Development", was the first one to report on KBF structure based on research data. In addition to the mixed-species composition of the stands, a significant difference in reduction numbers rows was noted for tree species ranks, specifically for the Korean pine, as well as for diameter, height, tree form factor and stem volume from Schaffel reduction numbers for "standard" spruce stands. Further, this was confirmed by more accurate information. Thus, if in "standard stands" of Turin, the extreme natural steps in distribution rows of the trees by diameter are 0.5 and 1.7; in Korean pine stands—0.2 and 2.3, and n terms of age 0.2 and 2.1 i.e., high variability of inventory indices is typical for Korean pine stands. This fact caused significant methodological difficulties and required a high volume of necessary experimental material for the regulatory basis development for inventory activities and management in KBF. Hence, it was decided to study the forests gradually, starting from the simplest structure. Originally, individual sample stands were analyzed and

measured; later, on the basis of the measurement data, stem taper and volume tables for the main tree species (*Pinus koraiensis*, *Abies holophylla*, and *Abies nephrolepis*) were compiled and published in 1931 for the first time in the Far East. This approach was used for about another 20 years and, as a result, stem volume tables were compiled for mongolian oak, manchurian ash, yellow birch, valley elm, Amur and manchurian lindens, painted maple, Manchurian nut tree, Amur cork tree, white birch, and alder. By 1955, local volume tables existed almost for every tree species in the KBF.

At the same time, a variety of forest management tables were compiled to determine outputs for an assortment of individual stems and entire stands. The first were the tables of merchantable timber output by size and quality classes for Korean pine, spruce and fir (1941), and soon (1948) for other species found in KBF: elm, linden, oak, yellow birch, maple, and others. These documents allowed for the use of sample plots and strip counts for all inventory activities.

These early taper and stem volume tables were developed on the basis of very extensive data; they are accurate and meet current requirements. I had a chance to compare Korean pine volume tables compiled in 1931 based on the data collected in southern part of Primorski Territory to that collected in northern part of the Korean pine range. Forty years have passed, and some of the measured stands were partially logged in commercial selective harvesting. Significant differences in stem form and volumes were not found. A systematic error in the volume estimates makes up 2.3% for the whole stand, and 3.8% for a stand portion starting from step 52 cm, i.e., an error or difference for such a complex object is not higher than a zoning criterion which usually makes up 5%.

These regulatory documents were widely used at those times and are used currently for inventory of sample plots, strip counts for assigning logging sites; however, they are inadequate for solving the forest management issues, such as volume production and commercial forest inventory work.

These goals require yield tables of the stands. However, compilation of these tables was long delayed due to a lack of methodological techniques developed for complex forests and unavailability of the expertise. And only in the early 1960s S.N. Moiseenko set to collect, analyze and systematize materials on Korean pine forests of the entire range. In 1966 S.N. Moiseenko published yield tables for standard stands of the major

ка в исчислении запасов составляет 2,3 % для всего древостоя и 3,8 % для части древостоя, начиная со ступени 52 см, т.е., ошибка или различие для такого сложного объекта, не превышает критерия районирования, который обычно принимается в размере 5%.

Эти нормативные материалы нашли применение тогда и используются в настоящее время для таксации пробных площадей, ленточных перечетов при отводе лесосек и явно недостаточны для решения вопросов по организации хозяйства, например, для определения оборотов хозяйства, массовой таксации лесов.

Для этих целей в качестве базовых необходимы таблицы хода роста насаждений. Но приступить к такой работе долго не решались в связи с отсутствием необходимых методических разработок применительно к сложным древостоям и достаточного кадрового обеспечения. И только в начале 1960-х годов С.Н. Моисеенко приступил к сбору, анализу и систематизации материала, представляющего кедровники всего ареала. Чтобы решиться на это требовалось тогда большое мужество и напряжение сил. В 1966 году С.Н.Моисеенко публикует таблицы хода роста модальных насаждений основных групп типов леса для северной и южной частей ареала КШЛ. Это первые модели роста КШЛ. Можно спорить по поводу примененной методики построения таблиц, но автору все же удалось построить возрастные ряды (всего 14 рядов) для основных таксационных показателей, систематизировав материалы по участию кедр в составе древостоя, выделив, где это необходимо, второй ярус. Кроме кедр, в составе древостоя указана доля других хвойных и лиственных без деления на древесные породы. Возрастные ряды начинаются со 110 лет и завершаются в 350 лет для насаждений северной части и в 290 лет для южной. В целом, по каждой категории насаждений, по которой построены таблицы динамики, указан средний состав насаждений по породам для первого и второго ярусов и средняя таксационная полнота.

Эти таблицы хода роста – большая базовая работа, на основе которой стало возможным выполнить многие расчеты и составить последующие нормативные материалы, необходимые для лесоинвентаризации и оптимального ведения лесного хозяйства: стандартные таблицы сумм площадей сечений и запасов древостоев на 1 га при полноте 0,1 с учетом участия кедр в составе насаждения (30-50, 51-70, 80-100 %), возрасты основных видов спелостей для древостоев кедр (количественной, естественной, технической), максимума запаса и среднего периодического его изменения и т.д.

Несколько позднее установлены возрасты наступления технической спелости деревьев кедр корейского. Известно, что эти нормативы используют при решении важнейших вопросов по организации хозяйства: установлении возрастов рубок главного пользования. Приказом Гослесхоза СССР для древостоев кедр установлены следующие возрасты рубок, которые не в полной мере учитывают особенности этих лесов: леса I группы – 241 год, леса II группы – 201 год, и леса III группы – 161 год. Возраст же технической спелости в древостоях северной части ареала наступает по крупной древесине, доля которой составляет 85-90 % деловой в 210-230 лет, а по крупной и средней вместе – в 170-190 лет. Даже с учетом того, что в южных кедровниках поспевание наступает лет на 20 раньше, действовавший возраст главной рубки (161 год) можно считать заниженным на 40-50 лет, что способствовало неоправданному завышению эксплуатационного фонда, расчетной лесосеки и ускорило темпы истощения КШЛ.

Поскольку в КШЛ древостои кедр разновозрастны, имеют очень большую изменчивость другие таксационные показатели, у них сглажен максимум наступления возраста технической спелости. Период технической спелости в древостоях кедр, исчисляемый 10% отклонением от максимального значения среднего изменения запаса крупной или вместе крупной и средней древесины, равен 80-100 лет.

В КШЛ, чтобы сохранить их, как формацию, должны проводиться выборочные формы хозяйства. Поэтому важно было знать в каком возрасте наступает техническая спелость не только в древостоях в целом, но и у отдельных деревьев. Б.А.Ивашкевич в работе “Дальневосточные леса и их промышленная будущность” (1933) писал о кедре на юге Приморья, что “Возраст 130-160 лет есть возраст приспевающий. В насаждениях этого возраста уже можно вести рубку, хотя это еще не выгодно, так как запасы делового леса незначительны. Спелым кедр является в возрасте 160-180 лет. Насаждения, в которых преобладают деревья этого возраста, отличаются наибольшей полнотой, хорошей добротностью и имеют сравнительно слабо развитый подчиненный ярус. После 200 лет фауна кедр резко увеличивается и начинается очень быстрый отпад крупных стволов. После 240 лет площадь, бывшая ранее под кедровником, обычно оказывается занята лиственными или лиственно-хвойными насаждениями с участием кедр всего 2-3 десятых по составу” (стр. 135). И хотя особых расчетов по обоснованию возраста рубки деревьев в то время не давалось, актуальность вопросов и выводы по организации хозяйства длительное время не теряли своего

groups of forest types for northern and southern portions of the KBF range to create the first models of their growth. The methods used to elaborate the tables are disputable; however, the author managed to build up age rows (total of 14) for the main inventory indices by systematizing materials on the Korean pine share in stands composition, and differentiating the second layer where necessary. Besides the Korean pine, the share of other coniferous and broadleaved was shown for each stand without differentiating into individual species. Age rows start from 110 years and come to an end at 350 years for the stands of the northern part and at 290 years for the southern one. As a whole, for each stand category for which dynamics tables are developed, the average share in composition is given by species for the first and second layers, as well as the average stocking (on a basal area basis).

These yield tables provide a strong basis for various calculations and compilation of regulatory documents necessary for forest inventory and effective forest management: tables of cross section sums and stand volume per 1 hectare at stocking index 1 with accounting Korean pine share in stands composition (30-50, 51-70, 80-100%); the key species maturity age tables for Korean pine stands (quantity maturity, natural and technical), tables of maximum stocking and its average periodic change, etc. Later, technical maturity age of individual Korean pine trees was determined. It is known that these standards are used for solving the most important issues of the forest management—determination of principal felling age. The USSR Gosleskhodz determined the following felling ages for Korean pine stands: 1st group forests—241 year, 2nd group—201 year, forests of the 3rd group—161 year; however, these ages do not take completely into account specific features of these forests. Technical maturity age in the northern portion of Korean pine range starts for big stems—their share making up 85-90%—at 210-230 years of age; for big and average stems at 170-190 years of age. Even considering the fact that in southern Korean pine stands maturity starts about 20 years earlier, an accepted principal felling age (161 years of age) can be considered understated by 40-50 years, which resulted in unjustified overstating of commercially felled forests and allowable cuts, thus enhancing depletion rates in the KBF.

Due to the fact that Korean pine stands in KBF are uneven-aged, with other inventory indices being highly variable, their maximum technical maturity age is somewhat smoothed out. The period of technical maturity in Korean pine stands calculated by 10% deviation from the maximum index of the average stock change for the big stems, or average and big stems together, equals 80-100 years.

To preserve KBF as a formation, only selective types of activities can be allowed. Hence, it was important to know the age of technical maturity arrival not only for the stands as a whole, but also for stems individually. B.A. Ivashkevich noted in his work "Far East Forests and Their Industrial Future" (1933) about Korean pine in southern Primorye that "the age of 130-160 years is the age of approaching maturity. Fellings can be conducted in the stands at this age, though not yet effective, since the yield of commercial timber is not high. Korean pine is considered mature at 160-180 years of age. The stands in which stems of this age dominate have high stocking, high quality timber and relatively poorly developed understory. After 200 years of age, defectiveness of the Korean pine sharply increases and big stems fall out rapidly. After 240 years, the area of the formerly Korean pine stand, appears to be invaded by broadleaved or broadleaved-coniferous stands with the share of Korean pine making up 2/10 or 3/10 in composition". And although specific calculations for felling age assessment were not available at that time, importance of the issues and recommendations for the forest management purposes has remained relevant for a long time. It was determined at the time, that 40 cm diameter is the lowest for selective logging, and the highest is 52 cm. Forty cm diameter as a minimum for logging of high grade Korean pine stems was later included into the "Rules of Principal Felling" during selective logging operations, and only in the 1980s this diameter was increased by 4 cm.

The quality examination of Korean pine stands and individual stems, as well as dependence of the stems diameter upon age, showed that diameter classes of 40 and 44 cm are evidently understated for assigning these stems for major felling. In the most common forest types groups they correspond in northern Korean pine stands to 180-200 years of age, and in southern ones—to 170-180 year old stems. Korean pine stems of this age occurring in virgin stands do not even reach technical maturity of the first grade large stems whose share in the total volume of this size stems takes up 40-50%. On the whole for large stems timber maximum increment of technical assortments or commercial timber occurs much later. This fact leads us to believe that selective major felling of the allowed logging diameter was understated by 12-16 cm, resulting in negative consequences for reproduction of this valuable tree species. In commercial stands, only the Korean pine stems beginning from 52-56 cm dbh could be included into major felling operations, which would correspond to 230-280 years of age in the north, and 210-230 years of age in the south. This age corresponds to maximum seed crops of Korean pine stems. Thus, seed base in the KBF can be preserved, as well as their natural reproduction ability, and areas of the

значения. Еще тогда было определено, что нижшим размером при выборочной рубке должен быть диаметр 40 см, а высшим – 52 см. Ступень толщины 40 см в качестве минимальной для рубки здоровых деревьев кедра в дальнейшем была закреплена в “Правилах рубок главного пользования” при проведении выборочных рубок и лишь в 1980-х годах отпускной диаметр был повышен на 4 см.

Исследованиями качественного состояния деревьев и древостоев кедров корейского и зависимостей диаметра стволов от возраста установлено, что ступени толщины 40 и 44 см – явно заниженные ступени для назначения деревьев этого диаметра в главную рубку. В наиболее распространенных группах типов леса они соответствуют в северных кедровниках 180-200 годам и в южных – 170-180 годам деревьев. В этом возрасте в девственных лесах у деревьев кедров не наступает еще даже техническая спелость по первому сорту крупной древесины, доля которого в общем объеме стволов этих размеров составляет 40-50 %. А в целом по крупномерной древесине максимум прироста технических сортиментов или деловой древесины приходится на значительно более поздние сроки. Это дает основание считать, что при выборочной рубке кедров способом главной рубки, допускалось занижение отпускного диаметра на 12-16 см со всеми вытекающими отсюда отрицательными последствиями для воспроизводства этой ценной древесной породы. В эксплуатационных лесах в главную рубку следовало бы включать деревья кедров, начиная с диаметра на высоте груди 52-56 см, что соответствовало бы 230-280 годам на севере и 210-230 на юге. На этот возраст приходится наступление и максимум плодоношения деревьев кедров. Таким образом была бы сохранена семенная база КШЛ и естественная воспроизводительная способность кедров, не имели бы такой отрицательной динамики площади кедровников и поддерживалась бы достаточно высокой продуктивность лесов.

В настоящее время, когда промышленные рубки в кедровниках запрещены, пользование древесиной в КШЛ должно принимать экологическую направленность. Оно возможно в порядке проведения рубок ухода за лесом и санитарных рубок. Основными видами рубок ухода должны быть неклассические рубки, такие как комплексные, реконструктивные, обновления и др. Схематично комплексные и реконструктивные рубки обозначены в “Руководстве по организации и ведению хозяйства в КШЛ Дальнего Востока” (1990). Но достаточной практики проведения таких рубок, для обобщения опыта, не имеется. ДальНИИЛХ работает над совершенствованием системы рубок, которая обеспечивала бы оптимальное сочетание требований по воспроизводству

КШЛ, и в первую очередь, кедров корейского и лесопользования. Пользование древесиной в этих лесах, как ни в какой другой формации, возможно на принципах непрерывности и неистощительности, как это декларируют “Основы лесного законодательства Российской Федерации” (1993). При этом, ставку не обязательно делать на кедровую древесину. Кедровая древесина, в зависимости от участия кедров в составе древостоя, в вырубаемой части может занимать до 10-20 %, но основная доля приходится на другие древесные породы, так как их участие в составе древостоя велико и оборот рубки в среднем вдвое меньше, чем у кедров. Поэтому, достигая возраста технической спелости часть древостоя, состоящая из спутников кедров, должна своевременно использоваться.

В целом же запрет главных рубок в КШЛ выявил неподготовленность лесного хозяйства для перехода на лесоводственные виды рубок. Даже в научной среде имеется разное понимание и толкование видов рубок, допустимых интенсивностей разреживаний насаждений, порядка отбора и назначения деревьев в рубку и т.д. Ситуация усложняется низким выходом деловой древесины и невысоким ее качеством у большинства спутников кедров, древесина которых не пользуется спросом на рынке.

Поэтому в развитии организации и ведении хозяйства в КШЛ в ближайшей перспективе возможны три направления: (1) сохранение экстенсивного пути развития, при котором под давлением общественности остаются в силе запретительные акты на главные рубки в кедровниках и на рубку кедров корейского в лесах с преобладанием других пород в местах коренных кедровников, но лесохозяйственное производство остается на низком уровне; динамические процессы в этом случае протекают в основном под влиянием естественных сил природы, а площади и запасы кедровников постепенно увеличиваются в результате восстановления коренных лесов на участках, пройденных интенсивными выборочными промышленными рубками; (2) отмена запрета на рубки главного пользования в кедровниках и на кедр корейский в других насаждениях (под предлогом необходимости этого для развития экономики региона) или проведение промышленных рубок под видом лесохозяйственных при послаблении контроля за проведением работ; это привело бы к дальнейшему истощению КШЛ и окончательно подорвало бы ресурсы кедров корейского и кедровников Дальнего Востока в целом; (3) переход на экологические основы ведения лесного хозяйства в КШЛ с внедрением лесоводственных видов рубок, соответствующих природе этих лесов, с применением технологий и техники, обеспечивающих соблюдение лесоводственных требо-

Korean pine forests would not have a negative dynamics with high productivity of the forests preserved.

Currently, with commercial felling operations prohibited in Korean pine stands, timber use in KBF should become more ecologically conscious. Salvage and tending fellings make it possible. Main types of tending fellings should be nonclassic fellings, such as complex, reconstructive, renewing, and others. Complex and reconstructive fellings are outlined in the "Manual on Forest Management Organization in the KBF of the Far East" (1990). However, there is still lack of experience in conducting this kind of fellings. The Far East Forestry Research Institute has worked to improve felling operations that could meet the requirements for KBF and, in particular, Korean pine reproduction and use. Timber use in these forests, unlike any other formation, is possible on the principles of sustainability and inexhaustibility, as it is declared in "Basics of the Forest Legislation of the Russian Federation" (1993). The Korean pine should not be the primary target. Depending on its share in the stand composition the Korean pine can make 10-20% of the logged timber, with the major yield by other species, more abundant in the stand composition, whose felling rotation is on the average half as much as that of the Korean pine. Therefore, the share of the stand made up of its associates reaching the technical maturity age should be timely logged.

Hence, three trends are available in the near future for development of the management system in the KBF: (1) preservation of the extensive development when under pressure of public opinion, decrees prohibiting both final felling in Korean pine stands and former mixed stands where currently other species dominate, remain in force with low effectiveness of the forestry management; succession being influenced mainly by natural factors, areas and stock of Korean pine stands gradually increasing, as a result of original forests restoration in the areas harvested by intensive selective commercial felling operations; (2) withdrawal of the ban on principal felling in Korean pine stands and its felling in other stands encouraged by the necessity of the region's economic development, or implementation of commercial logging (in disguise of forest management measures) with low control over the operations; this would lead to further KBF depletion and eventually undermine the Korean pine stands of the Far East as a whole; (3) transition to the ecologically conscious forest management in KBF with introduction of the types of logging corresponding to the nature of these forests by using technologies and equipment meeting reproduction requirements for the main forest forming unit; regulation of species composition and age structure disturbed by felling operations, and also providing effective timber use; this management trend cannot be

always adequately profitable, and for this reason will not be widely popular.

Given the region's economic situation, out of the three forest management trends the most probable in the nearest future seem to be the first and the third. The last may occur not only in the areas with increased forest management intensity, and a demand for commercial timber of wide assortment and average quality.

Assessing in general the regulatory basis for the inventory and management in the KBF, it has to be noted that virgin forests are better examined and more completely covered with regulatory documents. Inventory of the forests disturbed by commercial fellings and management measures identification for such forests is very complicated. This job can be implemented only by highly qualified experts.

Great scientific experience is accumulated in artificial forest restoration, seed base preparation and growing Korean pine planting stock. Regulatory materials providing the description of the required technologies have been developed and improved during the last 10 years.

Establishment of pure Korean pine cultures by reconstruction methods using large size planting stock, which is given priority in regulatory documents, can be regarded as a specific feature of artificial reforestation and planting stock growing. About 2-3 thousand seedlings are planted per hectare; stands with desired species composition close to natural can be consequently formed by silvicultural treatments using other species reproduction preserved in the process of felling operations, or originated after logging or a fire.

Regulations and technologies for growing planting stock have been developed for bareroot and plug seedlings. It is recommended to grow large-size planting stock—both in transplant beds and in nurseries—without transplanting. Weed control methods for planting stock growing operations are being successfully used.

Great experience is accumulated in organizing Korean pine seed base. Scientists provided regional recommendations for plus tree selection, genetic forests inventory, and establishing and forming forest seed plantations, and permanent forest seed lots.

Forest seed orchards established according to these recommendations in the experimental forest unit Khekhtsirski under the guidance of the Far East Forestry Research Institute in 1989 are already producing seed. The seeds of the first crop harvested in 1995 will be used for scientific experiments.

Scientific goals which are necessary to solve in scientific and practical areas are: (1) methods and technologies development for long-term (3-5 years) storage of

ваний по воспроизводству основного лесобразователя, нормализации породного состава и возрастной структуры нарушенных рубками лесов, а также оптимальное пользование древесиной; ведение хозяйства по этому направлению не всегда может быть с достаточно высокой прибылью и по этой причине не будет иметь широкого распространения.

Из трех направлений развития лесного хозяйства в КШЛ, учитывая состояние экономики региона, наиболее вероятными в ближайшей перспективе будут первое и третье. При этом третье направление может иметь распространение не только в районах с повышенными интенсивностью лесного хозяйства и спросом на товарную древесину широкого ассортимента пород и умеренного качества.

В целом же, оценивая нормативную базу для инвентаризации древостоев КШЛ и ведения хозяйства, следует заметить, что лучше изучены и достаточно полно обеспечены нормативными материалами девственные (нетронутые) леса. Таксация расстроенных промышленными рубками лесов и определение в них хозяйственных мероприятий представляет большую сложность. Эту работу квалифицированно могут выполнить лишь достаточно опытные специалисты, имеющие хорошую базовую подготовку.

Имеется немалый научный задел по искусственному лесовосстановлению, организации семенной базы, выращиванию посадочного материала кедр корейского. Нормативные материалы, включающие и технологии работ по этим направлениям, разработаны или скорректированы в последние 10 лет, т.е. они довольно современны.

К особенностям в искусственном лесовосстановлении и выращивании посадочного материала можно отнести предусмотренные нормативами предложения, как приоритетные – создание чистых культур кедр корейского реконструктивными методами с использованием укрупненного посадочного материала. Количество посадочных мест – 2-3 тыс. шт. на 1 га. Лесоводственными уходами в последующем можно формировать насаждения нужного породного состава, близкие к естественным, используя возобновление других пород, сохранившихся в процессе рубки или появившихся после нее или пожара на этой площади.

Нормативы и технологии выращивания посадочного материала разработаны для открытых и закрытых грунтов. Крупномерный посадочный материал предлагается выращивать, как в школе, так и в посевных отделениях питомников без перешколивания. Достаточно хорошо отработаны наукой и применяются на практике способы борьбы с

сорной растительностью при выращивании посадочного материала.

Большой задел имеется в организации семенной базы кедр корейского. Наукой предложены региональные рекомендации по отбору плюсовых деревьев, селекционной инвентаризации лесов, закладки и формированию лесосеменных плантаций и постоянных лесосеменных участков.

Лесосеменные плантации, заложенные по этим рекомендациям в Хехцирском опытном лесном хозяйстве ДальНИИЛХа в 1989 году, уже плодоносят. Семена первого сбора урожая 1995 года будут использованы в научных целях.

В числе научных задач, которые необходимо решать в этом плане науки и практики, являются: (1) разработка методов и технологий длительного (3-5 лет) хранения орехов кедр корейского для использования их в качестве семенного материала; (2) определение влияния промышленных рубок на состояние генетических ресурсов кедровников; (3) совершенствование требований к деревьям и насаждениям плюсовым и лучшим в селекционном отношении.

Особую значимость в КШЛ имеет привильный учет и оптимальное пользование недревесными продуктами леса, используемыми в пищу человеком, на корм животных, как лекарственное или техническое сырье, для других целей. Недревесное пользование в этих лесах по стоимости валовой продукции может превышать стоимость древесины, получаемой при единовременной рубке. К наиболее весомым недревесным ресурсам относят: орехи, ягоды, грибы, папоротник, березовый сок, лекарственное и техническое сырье, охотничьих животных.

Детальнее других, пожалуй, изучена орехопродуктивность кедр корейского. Разработаны нормативы, позволяющие определять урожай орехов текущего года на отдельных деревьях в зависимости от балла урожайности и орехопродуктивность насаждений с учетом местоположения в рельефе, полноты древостоя, доли кедр в составе древостоя и среднего возраста клена. Может быть рассчитан и возможный (допустимый) сбор орехов в конкретном насаждении при определенной продуктивности.

“Руководство по организации и ведению хозяйства в КШЛ Дальнего Востока” (1990) содержит нормативные данные по определению среднего урожая и продуктивности ряда пищевых и лекарственных

окончание доклада на стр. 121

Korean pine seed for their use as seeding material; (2) evaluation of the influence of commercial fellings on the Korean pine genetic resource status; 3) improvement of requirements for plus trees and stands—the best ones from the genetic point of view.

Of specific importance in the KBF is a proper inventory and effective use of non-timber forest products which can be used for food, forage, medicinal and technical purposes. Their value may exceed that of timber obtained as a result of individual felling. The most important non-timber resources are: nuts, berries, mushrooms, ferns, birch sap, medicinal and technical plants, and hunting game.

Korean pine seed bearing capability has been studied most accurately. Regulatory norms exist for predicting the current year seed crop for individual stems depending on a seed yield score and the stand crop depending on the relief, location, stand density, and the share of the Korean pine in the stand and its average age. Allowable seed harvest can be calculated for a given stand with an estimated productivity.

“Rules on the Forest Management Organization in the KBF of the Far East” (1990) include regulatory data for the determination of an average crop, and productivity of a number of food and medicinal plants (Manchurian aralia, *Eleutherococcus*, *Actinidia*, *Schizandra chinensis*, wild rose, wild grapes, ferns), nectar bearing productivity of trees and shrubs, sap productivity of white and yellow birch, resin productivity, biologic mass, and essential oils of coniferous species. Standards and use regimes are determined for some resource types to maintain their permanent productivity. These regulatory documents are successfully used for the inventory assessment of non-timber forest products stock and to determine the allowable volumes of use. However, these types of resources are still inadequately utilized with the exception of hunting game and the control over their use is poor.

In general, the KBF resources are diverse, many of them are unique and occur only in these forests, and with the proper forest management they provide opportunities for sustainable multiple forest use.

растений (аралии маньчжурской, элеутерококка колючего, актинидии коломикта, лимонника китайского, шиповника даурского, винограда амурского, аконтопанакса, орляковых ценозов), по медопродуктивности древесных и кустарниковых растений, выходу сока из деревьев берез желтой и белой, живицы при подсочке, продуктивности древесной зелени и содержанию эфирных масел у хвойных пород. Для некоторых из ресурсов, в целях поддержания постоянного продуцирования, определены нормы и режимы пользования. Эти нормативные материалы успешно используются для оценки запасов недревесных ресурсов при лесо-

устройстве лесного фонда лесхозов и установлении объемов возможного пользования. Однако, хозяйство на эти виды ресурсов очень слабо организовано, а потому пользование ими, за исключением охотничье-промыслового хозяйства, ведется стихийно, слабо или совсем не контролируется.

В целом же ресурсы КШЛ довольно разнообразны, многие из них присущи только этим лесам, и позволяют, при правильной организации, вести непрерывное, неистощительное комплексное хозяйство.

Строение и динамика древостоев кедр сибирского

И.В. Семечкин
Институт леса им.В.Н. Сукачева СО РАН
Красноярск, Россия

Кедр сибирский, как преобладающая порода, занимает в России 37.1 млн.га с общим запасом, включая примеси, – 67.2 млрд.куб.м. Вне Сибири произрастает лишь 4.6% лесов этой породы (Урал и Европейский Север – 1.8%, Казахстан – 0.1%, Монголия – 2.7%), почему она справедливо называется сосна кедровая сибирская (*Rinus sibirica* Du Jour). Порода значима в экологическом и ресурсном плане не только для Сибири – она составляет 5.8% лесопокрытой площади и 9.2 % запаса древесины всех лесов России (8.7% лесопокрытой площади и 13.3% запаса древесины всех лесов Сибири, включая Якутию). В горах юга Сибири (без Забайкалья) доля кедр в запасе лесов достигает 38%.

По крупномерности, качеству и концентрации деловой древесины на единице площади кедровые древостои в основных районах его произрастания превосходят древостои других пород или равняются только соснякам, почему и подвергались в прошлом интенсивной лесопромышленной эксплуатации преимущественно сплошными концентрированными рубками, без эквивалентного восстановления кедр на вырубках культурами, при рубках ухода и переводе потенциальных кедровников системой рубок в кедровые насаждения высокой продуктивности.

Запрет рубок главного пользования в кедровых лесах приостановил этот негативный процесс, кедровые леса стали охраняться государством, но проблема их рационального комплексного использования осталась по-прежнему нерешенной, несмотря на разработанное и принятое “Руководство по организации и ведению хозяйства в кедровых лесах (кедр сибирский)”. Более того, возникла опасность распада кедровых насаждений, достигших возраста естественной спелости, увеличения в них захламленности, резкого ухудшения санитарного состояния.

Строение древостоев кедр связано с особенностями их возникновения и развития, зависящими, в основном, от лесных пожаров. Кедр сильно страдает от огня, даже беглого, в связи с относительной тонкокоростью, поверхностным залеганием корней, накоплением под кронами большого количества горючих материалов, при горении которых повреждаются корни, нижняя часть ствола, перегревается крона, что вызывает гибель деревьев кедр. Частота и сила пожара зависят от типа леса,

условий погоды конкретного пожароопасного сезона, количества горючих материалов. Восстановление кедр на горях происходит за счет разноса семян кедровкой. Кедр – типичный зоохор, а кедровка – главный распространитель и сеятель кедр. Интенсивность заноса семян кедровкой и их сохранность зависят от типа гари, сезона ее образования, урожая семян в ближайших кедровниках, скорости зарастания гари травяным покровом, кустарниками и древесными породами-пионерами, численности кедровок и мышевидных грызунов – основных потребителей семян и проростков кедр.

На черной гари, возникшей при повторном пожаре на месте вывалившегося горельника, при благоприятных условиях возможно образование одновозрастного кедровника, где кедр выступает в первые годы пионером, но в дальнейшем обгоняется в росте возникающими лиственными породами и развивается под их пологом. Типично постепенное накопление подроста кедр под пологом лиственных пород, с образованием условно разновозрастных кедровых древостоев.

При очень медленном накоплении подроста под пологом лиственных и темнохвойных пород образуются условно разновозрастные древостои. При длительном отсутствии пожаров (в течение 3-5 столетий и более) происходят возрастные смены поколений кедр и древостои становятся разновозрастными, состоящими из двух-трех поколений кедр. Восстановительная динамика древостоев кедр сибирского хорошо изучена, отражена в ряде монографий (Смолоногов, 1990; Семечкин, Поликарпов, Ирошников и др., 1985; и др.), а также в таблицах динамики и эскизах таблиц хода роста (Ход роста основных лесообразующих пород Сибири, 1975; и др). Возрастная динамика кедровых древостоев, после наступления возраста естественной спелости первого (старшего) поколения кедр и дальше, изучена пока еще слабо.

О распространенности кедровых древостоев разного возрастного строения можно судить по распределению кедровых лесов по группам типов леса (табл.1). В каждом типе леса могут встречаться древостои кедр всех известных вариантов возрастной структуры, но там где пожары случаются чаще, разновозрастные древостои встречаются реже, и наоборот – в типах леса, где пожары очень редки, разновозрастные кедровники обычны.

The Structure and Dynamics of Siberian Stone Pine Stands

I.V. Semechkin

V.N. Sukachyov, Forest Institute

Siberian Branch of Russian Academy of Sciences

Krasnoyarsk, Russia

Siberian stone pine, as the predominating species, takes up an area of 37.1 mln hectares in Russia, the total reserves being equal to 67.2 billion cubic meters, varieties included. Outside of Siberia, only 4.6% of this species are observed (the Urals and the north of Europe, Kazakhstan and Mongolia featuring 1.8%, 0.1% and 2.7%, respectively), thus being reasonably called Siberian stone pine (*Pinus sibirica* Du Tour). The species is important both in the environmental and resource aspects not only for Siberia, since it comprises 5.8% of the forest-covered areas and accounts for 9.2% of all timber reserves in Russia (8.7% of the forest-covered areas and 13.3% of all timber reserves in Siberia, Yakutia included). In the southern mountain areas of Siberia (the Trans-Baikal Region excluded), the share of Siberian stone pine equals 38%.

By their large size, quality and concentration of lumber per unit area, the Siberian stone pine stands in the major domain, and their growth outnumbers that of other species, being equal to pine forests only. Thus, they have been subject to intensive commercial utilization recently by intensive felling technologies, without any provisions for the equivalent restocking of Siberian stone pine at felling sites with cultures or for improvement felling and transformation of the potential Siberian stone pine forests into highly productive stands by using a selective logging system.

The ban of major harvests in Siberian stone pine forests has put an end to this negative process; these forests being protected now by the state; however, the problem of their rational integrated use has not yet been solved, despite the approved "Regulations on Forest Management in Siberian Stone Pine Forests". Moreover, there still exists a danger of destruction of the Siberian stone pine stands that have reached the natural maturity age, due to excessive debris left after logging and drastic deterioration of sanitary conditions.

The structure of Siberian stone pine stands is associated with their specific origin and development, the latter affected mainly by forest fires. Siberian stone pine is sensitive to any fire, even ground fires, due to its thin bark, surface occurrence of roots, and accumulation of large amounts of fuels under the crowns, the burning of which causes damage of roots and lower trunk parts, as well as overheating of the crown, thus resulting in mortality of Siberian stone pine trees. The frequency and intensity of forest fires depend on the type of woods, weather conditions during a specific fire hazard season, and quantity of fuels. Restoration

of Siberian stone pine in burnt areas proceeds from scattering of seeds by the nutcracker. Siberian stone pine is a typical zoochore, the nutcracker being the major distributor and sower of Siberian pine. The intensity of pine seeding by the nutcracker and survival of seeds depends on the following factors: the type of burn; the season of its formation; abundance of seeds in the nearby Siberian stone pine forests; the intensity of grass cover, brush, and pioneer wood species in the burns; and the number of nutcrackers and rodents as major consumers of Siberian pine seeds and seedlings. In the black burns resulting from a repeated fire in a place of the fallen burnt wood, favorable conditions would produce formation of an even-aged Siberian stone pine forest, where Siberian stone pine would be a pioneer during the first years, overgrown at a later stage by broadleaved species developing under their canopy. A gradual accumulation of regrown Siberian stone pines under the canopy of broadleaved trees is a usual occurrence with the subsequent formation of the conditionally even-aged Siberian stone pine stands. In case of a very slow accumulation of regrowth under the canopy of broadleaved and dark-coniferous species, conditionally varied-aged stands are formed. In a long-term absence of forest fires (for 3-5 centuries and more); age changes of the Siberian stone pine generations take place; and the stands feature varied-aged trees comprising two or three generations of Siberian stone pine. The regeneration dynamics of Siberian stone pine stands have been thoroughly studied and described in a number of monographs (Smolonogov, 1990; Semechkin, Polikarpov, Iroshnikov et al, 1985; etc.), as well as in the dynamics and growth tables (*Growth progress of major forest-forming species in Siberia*, 1975; etc.). However, the age dynamics of Siberian stone pine stands at the natural maturity age of the first (elder) generation of Siberian pine and later on have not been thoroughly studied.

To study the abundance of Siberian stone pine stands of various age structures, one may consider the distribution of Siberian stone pine woods by groups of forest types (Table 1). Each type of the forest may include Siberian stone pine stands featuring all known versions of the age structure; however, in the areas of more frequent forest fires, the varied-aged stands occur more frequently, and on the contrary, the varied-aged Siberian stone pine forests are typical for the forests in which forest fires are very rare.

Таблица 1. Распределение кедровых лесов Сибири по группам типов леса

	Группы типов лесов, га/%										Общая площадь Кедровые леса Сибири га/ %					
	Лишайниковые	Зеленомошьяные	Разнотравные	Долгомошьяные	Сфагновые мохово-болотные	Травяно-болотные	Бадановые	Ерниковые, Кашкаровые	9	8		7	6	5	4	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
Всего по кедровым лесам Сибири	984.3 2.7	19,228.0 53.3	3,035.3 8.4	3,084 8.5	5,287.2 14.7	2,189.0 6.1	1,924.2 5.3	365.0 1.0	36,097.7 100.0							
В том числе равнинные кедровники	856.2 2.4	8,623 23.9	219.8 0.6	814.1 2.2	4,064.1 11.3	1,181.9 3.3	-	-	15,759.3 43.7							
Из них: Кедровники пригундровые и северотаежные	856.2 2.4	4,330.4 12.0	11.0 0.0	616.0 1.7	2,820.9 7.8	256.9 0.8	-	-	8,891.4 24.7							
Кедровники среднетаежные	-	2,832.7 7.9	40.7 0.1	94.4 0.2	691.1 1.9	406.5 1.1	-	-	4,065.4 11.2							
Кедровники южнотаежные	-	1,460.1 4.0	168.1 0.5	103.7 0.3	552.1 1.6	518.5 1.4	-	-	2,802.5 7.8							
Горные кедровники	128.1 0.3	10,604.8 29.4	2,815.5 7.8	2,270.6 6.3	1,223.1 3.4	1,007.1 2.8	1,924.2 5.3	365.0 1.0	20,338.4 56.3							
Из них: Кедровники таежночерневые	-	243.9 0.7	453.6 1.2	-	-	100.3 0.3	-	-	797.8 2.2							
Кедровники горнотаежные	-	9,873.7 27.4	2,057.7 5.7	1,955.4 5.4	1,223.1 3.4	906.8 2.5	1,467.1 4.0	-	17,483.8 48.4							
Кедровники подгорные и субальпийско-таежные	128.1 0.3	487.2 1.3	304.2 0.9	315.2 0.9	-	-	457.1 1.3	365.0 1.0	1,956.2 5.7							

Table 1. Distribution of Siberian pine forests by groups of forest types.

	Groups of Forest Types, Hectare / %										Total Siberian pine forests, ha/ %
	lichen	thick green	varied- grass, grassy	long- thick, mossy	sphagnum moss- boggy	grass- boggy	Siberian taiga	dwarf- Arctic birch, Caucasian Rhodo- dendron			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Total for Siberian pine forests	<u>984.3</u> 2.7	<u>19,228.0</u> 53.3	<u>3,035.3</u> 8.4	<u>3,084</u> 8.5	<u>5,287.2</u> 14.7	<u>2,189.0</u> 6.1	<u>1,924.2</u> 5.3	<u>365.0</u> 1.0	<u>36,097.7</u> 100.0		
Including plain S. pine forests	<u>856.2</u> 2.4	<u>8,623</u> 23.9	<u>219.8</u> 0.6	<u>814.1</u> 2.2	<u>4,064.1</u> 11.3	<u>1,181.9</u> 3.3	-	-	<u>15,759.3</u> 43.7		
From above: near-tundra and north-taiga forests	<u>856.2</u> 2.4	<u>4,330.4</u> 12.0	<u>11.0</u> 0.0	<u>616.0</u> 1.7	<u>2,820.9</u> 7.8	<u>256.9</u> 0.8	-	-	<u>8,891.4</u> 24.7		
Mid-taiga S. pine forests	-	<u>2,832.7</u> 7.9	<u>40.7</u> 0.1	<u>94.4</u> 0.2	<u>691.1</u> 1.9	<u>406.5</u> 1.1	-	-	<u>4,065.4</u> 11.2		
South-taiga S. pine forests	-	<u>1,460.1</u> 4.0	<u>168.1</u> 0.5	<u>103.7</u> 0.3	<u>552.1</u> 1.6	<u>518.5</u> 1.4	-	-	<u>2,802.5</u> 7.8		
Mountain S. pine woods	<u>128.1</u> 0.3	<u>10,604.8</u> 29.4	<u>2,815.5</u> 7.8	<u>2,270.6</u> 6.3	<u>1,223.1</u> 3.4	<u>1,007.1</u> 2.8	<u>1,924.2</u> 5.3	<u>365.0</u> 1.0	<u>20,338.4</u> 56.3		
From above: Taiga- mixed fir- pine-ash forests	-	<u>243.9</u> 0.7	<u>453.6</u> 1.2	-	-	<u>100.3</u> 0.3	-	-	<u>797.8</u> 2.2		
Mountain-taiga S. pine forests	-	<u>9,873.7</u> 27.4	<u>2,057.7</u> 5.7	<u>1,955.4</u> 5.4	<u>1,223.1</u> 3.4	<u>906.8</u> 2.5	<u>1,467.1</u> 4.0	-	<u>17,483.8</u> 48.4		
Mountain scree-foot and subalpine-taiga S. pine forests	<u>128.1</u> 0.3	<u>487.2</u> 1.3	<u>304.2</u> 0.9	<u>315.2</u> 0.9	-	-	<u>457.1</u> 1.3	<u>365.0</u> 1.0	<u>1,956.2</u> 5.7		

Зеленомошные, лишайниковые и бадановые кедровники и часть разнотравных и мшистых, чаще всего разновозрастные или условно разновозрастные, послепожарного происхождения. Древостои их первого послепожарного поколения имеют обычное для элементов леса строение. Таких древостоев примерно 60-65%. Кедровники сырых условий местопроизрастания: долгомошные, сфагновые, мохово-болотные и травяно-болотные, а также кедровники высокогорий (ерниковые, кашкарниковые и другие), травяные черневые кедровники низкогорий горят редко, в них преобладают разновозрастные древостои со сложным строением. Их примерно 20-25%. Условно разновозрастных древостоев, имеющих одновершинные, но растянутые распределения деревьев по возрасту, диаметру, высоте, где-то 10-20%. Встречаются они чаще во влажных типах леса и в разреженных лесах севера и высокогорий.

Большинство кедровых древостоев имеет задержку роста в молодости, тем большую, чем сильнее угнетение кедром быстрорастущими лиственными породами, темнохвойными его спутниками (ель, пихта), материнским древостоем, и чем разновозрастнее кедровый древостой. Разница в сроках наступления количественной, технической и естественной спелости кедровых насаждений, возникших при слабом и сильном угнетении, может достигать 40-80 лет, что существенно в хозяйственном отношении. Для таксации разновозрастных и условно разновозрастных кедровых древостоев составлены отдельные таблицы, учитывающие разное соотношение высот и диаметров деревьев, структуру рядов распределения деревьев по толщине и связанную с ним товарность древостоев, а также особенности их хода роста на стадиях формирования кедрового древостоя, выхода его в первый ярус, спелости и распада. Разновозрастные древостои кедром расчленяются на поколения, возрастная

структура, таксационное строение и особенности роста которых обычно аналогичны условно разновозрастным древостоям кедром.

Замедленный рост в молодости отличает кедровники от древостоев сосны и сближает их с древостоями пихты и ели. Интенсивность роста в высоту и по запасу в 120-180-летнем возрасте отличает кедровые древостои от еловых, пихтовых и сосновых древостоев. Наивысшая для лесов Сибири единица полноты кедровых древостоев свидетельствует о больших потенциальных возможностях кедровых лесов, как источника древесины, и делает их несопоставимыми с сосновыми древостоями в рамках единой бонитировочной шкалы. Для древостоев кедром сибирского обоснована своя бонитировочная шкала, которая должна быть принята в качестве норматива. Кедр, по выходе в первый ярус, быстро растет, увеличивает крону, интенсивно плодоносит и быстро приспевает, спелет, поражается гнилями и другими болезнями, фаутируется и распадается. Естественная спелость кедровых древостоев наступает в возрасте 250-320 лет, в производительных условиях местопроизрастания раньше, а в низкопроизводительных (север, высокогорья) – позже, после чего древостой кедром распадается, превращается в примесь или единичные деревья, уступая преобладание в насаждении более молодому поколению кедром или древостоем основной примеси.

После выхода в свет книги Е.П.Смолоногова “Эколого-географическая дифференциация и динамика кедровых лесов Урала и Западно-Сибирской равнины” (1990), а также пособия для работников лесного хозяйства Смолонногова Е.П. и Поздеева Е.Г. “Организационные основы ведения хозяйства в кедровых лесах Урала и Западно-Сибирской равнины” (1995), где даны завышенные, на наш взгляд, нормативы возрастов естественной спелости кедровников (табл. 2), приходится снова обо-

Таблица 2. Возрасты естественной спелости древостоев кедром сибирского.

Источник	Зона, район, и класс бонитета	Возраст естественной спелости, год
Учебники лесоустройства для ВУЗов, 1974, 1983	-	250 - 300, 280 в среднем
Семечкин И.В. (1990)	Сибирь, II-IV классы бонитета	240 - 300
Смолоногов Е.П. (1990)	Северная тайга Средняя тайга Южная тайга	450 - 600 450 - 500 400 - 450
Кедром корейский Руководство по организации и ведению хозяйства в кедромов широколиственных лесах Дальнего Востока (1990)	Северные кедромовники Кедромовники Сибири Южные кедромовники	290 - 330 230 - 270

The green-moss, lichen and Siberian tea stone pine trees and partly the varied-grass and mossy ones are mainly single-aged or conditionally single-aged, being of post-fire origin. The stands of the first post-fire generation feature a structure which is usual for these forest elements. Such stands take up about 60-65%. In boggy lands, the Siberian pine forests, including the long-thick, sphagnous, moss-boggy and grass-boggy ones, as well as the highland (dwarf Arctic birch and and Caucasus rhododendron stands, etc.) and lowland grassy-blackwood Siberian stone pine forests, do not catch fire frequently and feature mostly the varied-aged stands of a complex structure, taking up about 20-25%. The percentage of the conditionally varied-age stands characterized by the single-top but extended distributions of trees by age, diameter and height is within the limits of 10-20%. Such stands occur more frequently in the rain-type forests, and in thinned forests of the north and highlands.

Most Siberian stone pine stands are characterized by a delay in growth at young age, the duration of which is directly proportional to suppression of Siberian stone pine by fast growing broadleaved species, by its dark-coniferous companions (spruce, white fir) and mother stands, as well as to a greater difference between the tree ages in Siberian stone pine stands. Difference between the ages of quantitative, technical and natural maturity of Siberian stone pine stands growing under the conditions of weak and strong suppression can be as great as 40-80 years, which is an important factor from the commercial point of view. To provide for inventory of the single-aged and conditionally single-aged Siberian stone pine stands, specific tables have been compiled, which take into account various ratios of the tree heights and diameters, the structure of tree distributions by thickness, and the associated merchantability of stands, as well as their specific growth pattern at the stages of Siberian pine stand formation, its growth up to the first story, maturity, and decay. The varied-age Siberian pine stands are subdivided into

generations, the age structures, inventory configuration and growth, features usually identical to those of the conditionally varied-age Siberian pine stands.

The delayed growth of Siberian stone pine stands at a young age is different from that of Scotch pine stands but similar to that of the white fir and spruce stands. The intensity of growth in height and reserves at the age of 120-180 years is a specific feature which differs them from the spruce, white fir and Scotch pine stands. The highest index of density of Siberian stone pine stands, as characteristic of Siberian forests, testifies to great potentialities of Siberian stone pine forests as a source of lumber, and in no way can be compared to that of pine stands within the frame of the same quality scale. A specific quality scale substantiated for Siberian stone pine stands should be accepted as a standard. When growing up to the first story, Siberian stone pine grows quickly, broadens its crown, produces lots of seeds, quickly reaching the pre-maturity and maturity phases, is subject to wood rot and other diseases, deteriorates and disintegrates. The natural maturity of Siberian stone pine stands comes at an age of 250- 320 years, occurring earlier on productive sites and later under low productivity conditions (northern areas, highlands); subsequently, Siberian stone pine stands break down, being transformed into secondary species or single trees, and yields its predominance to either a younger generation of Siberian stone pine or to a major secondary species stand.

The book by E.P. Smolonogov "The Environmental and Geographical Differentiation and Dynamics of Siberian Stone Pine Forests in the Urals and West Siberian Plain" (1990) and the reference book for forestry economics specialists "Organizational Basis for Forest Management in Siberian Stone Pine Forests of the Urals and West Siberian Plain" (1995) compiled by E.P. Smolonogov and E.G. Pozdeev suggest, in our opinion, excessive standards for natural maturity of Siberian stone pine forests (Table 2). One has to recon-

Table 2. Natural maturity ages of Siberian stone pine stands.

Source	Zone, Area, and Productivity Classes	Natural Maturity Age, Year
Textbooks on forest management for colleges, 1974, 1983	-	250 - 300, 280 in average
Semechkin I.V.	Siberia, II-IV productivity classes	240 - 300
Smolonogov E.P. (1990)	Northern taiga	450 - 600
	Middle taiga	450 - 500
	Southern taiga	400 - 450
Korean pine Instructions for organization and management in stone pine-broadleaved forests of the Far East (1990)	Northern Siberian pine forests	290 - 330
	Southern Siberian pine forests	230 - 270

сновывать и доказывать возрасты естественной спелости древостоев кедров сибирского. Если гиперболизация урожайности семян (орешков) кедров была с большим трудом преодолена (М.Е.Ткаченко, 1939, 1952 – средний 1000 кг/га; Г.В.Крылов – максимальный – до 3000 кг/га) обстоятельными работами А.И.Ирошникова, Т.П. Некрасовой, В.Н. Воробьева (средние – 40-120 кг/га), то гиперболизация долголетия кедров пока остается непреодоленной.

В этом плане хочется сделать комплимент ученым Дальнего Востока: обоснованные ими возрасты естественной спелости древостоев кедров корейского и показатели урожайности его семян реальны, сходны с аналогичными показателями для кедров сибирского, которые считаю объективными.

В изучении хода роста и динамики кедровых древостоев, как по данным пробных площадей, так и по массовым лесоустроительным данным, существует один общий порок: в начальных возрастах, в период формирования кедрового древостоя, в учет попадают лучшие, раньше сформировавшиеся кедровые древостои, а в старом возрасте – только хорошо сохранившиеся, без массового валежа, бурелома и сухостоя, т.е., только древостои-долгожители. В результате кривая роста запаса древостоя кедров вылаживается, не имеет четкого максимума до предельного изученного возраста. Ни один таксатор или ученый-исследователь не закладывает пробные площади в буреломниках, сухостояниках, вываленных древостоях, считая эти явления не следствием старости деревьев и древостоев, а результатом сильного ветра, других разрушительных природных факторов и болезней. Самый старый кедровый древостой в многочисленных пробных площадях Е.П. Смолоногова – 292 года. Более старый возраст имеют древостои поколений кедров, уже уступивших преобладание более молодому поколению кедров. Лесоустроительные данные подтверждают восстановительно-возрастную динамику лесов кедров сибир-

ского: незначительную представленность кедровых насаждений в таблицах классов возраста до 120-летнего возраста, когда они находятся под пологом других пород, максимальную их представленность в возрастах 121-240(280) лет, когда кедр преобладает, и резкое уменьшение представленности кедровых насаждений, начиная с 281-летнего возраста, когда кедр теряет свое преобладание, выпадает. В 321-летнем возрасте и старше – кедровников уже нет или имеются доли процента их площади, они распались, преобладание перешло к следующему, более младшему поколению кедров или древостою основной примеси.

Наблюдения на постоянных пробных площадях в кедровниках Западного Саяна показали, что в возрастах 250-260 лет в кедровниках П класса бонитета наступает естественная спелость, половина деревьев поражена гнилями, отпад превышает прирост в 2-3 раза; в среднем за год выпадает 2-3(4) крупных старовозрастных деревьев кедров на 1 га, которые при падении разрушают древостой молодого поколения кедров и примесей, приводят насаждение через 5-10 лет в расстроенное состояние, захлапленное, с массовым размножением усачей и короедов, резким увеличением пожарной опасности.

Сейчас для кедров в России складывается абсурдная ситуация. Нередко приспевающими считаются, особенно в 1 группе лесов, уже распадающиеся и распавшиеся поколения кедров, не говоря уже о спелых, а перестойных кедровниках (старше 321 года) – уже нет и в помине, хотя рубке они не подвергались.

Кедр – ценная древесная порода. Ее надо беречь, рационально использовать, иметь оптимальную долю покрытой им площади в каждом конкретном лесничестве, лесхозе, осуществлять неистощительное пользование, не гиперболизируя его долголетие, своевременно проводить лесохозяйственные мероприятия в его древостоях, подошедших к возрасту естественной спелости.

sider and substantiate the ages of natural maturity for Siberian stone pine stands. While the overestimation of seed crop capacity for Siberian stone pine has been overcome with some difficulties (M.E.Tkachenko, 1939, 1952, average 1,000 kg/ha; G.V.Krylov, maximum 3,000 kg/ha) in detailed works by A.I. Iroshnikov, T.P. Nekrasova and V.N.Vorobyov (on the average 40-120 kg/ha), the overestimation of Siberian stone pine life span still remains in force.

In view of the above, one should give credit to the Far East scientists as to the following: the ages of natural maturity substantiated by them for the Korean pine stands and the indices of its seed crop capacity are justified, and similar to those available for Siberian stone pine, which are considered true by the author.

There is a common discrepancy in the study of Siberian stone pine stand growth and dynamics observed both in the data in experimental areas and in the general forest management data; viz., at a young age during the formation of Siberian stone pine stands, only the best, previously formed Siberian stone pine stands are inventoried, and vice versa, at an old age only well-preserved stands, without massive fallen deadwood, windfall, and dead-standing trees, (i.e., the long-life stands). As a result, the curve for reserves of Siberian stone pine stands is getting smoother, not featuring an expressed maximum up to the ultimately studied age. No inventory expert or researcher would arrange experimental sites in the areas with windfall, dead-standing trees or snags, attributing these phenomena not to an old age of trees and stands but to natural factors and diseases. The oldest Siberian stone pine stand available in the numerous experimental areas managed by E.P. Smolonogov is 292 years old. An older age is characteristic of Siberian stone pine stand generations which have already yielded their predominance to younger stands. The forest inventory data confirms the following regeneration age dynamics of Siberian stone pine: insufficient representation of the stands in the age class tables up to 120 years of age,

when they grow under the canopy of other species; maximum representation at the age of 121-240 (280) years, when Siberian stone pine is the predominant species; and a drastic decrease in representation of Siberian stone pine stands starting from the age of 281 years, when it forfeits its predominance and disintegrates. At the age of 321 years and older, there are either no Siberian pine stands or just fractions of percent in the area are available, as they disintegrate and yield their predominance to another, younger generation of Siberian stone pine or to a major secondary species stand.

Observations in permanent experimental areas of Siberian stone pine forests of the Western Sayan showed that the forests of the 2nd quality class reached natural maturity at the age of 250-260 years; half of the trees were infected with wood-rot; the losses exceeded the net growth by 2-3 times; on the average, 2-3 (4) large old age Siberian stone pine trees broke down per hectare per year, the fall of which would destroy the young generation of Siberian stone pine and secondary species stands. This results in large amounts of debris, featuring a widespread reproduction of long-horn beetles and bark beetles, as well as a dramatic increase in the fire hazard.

Currently, the situation with Siberian stone pine in Russia is rather absurd. It is somewhat traditional to consider disintegrating and disintegrated generations of Siberian stone pine, especially in the 1st forest group, as being close to maturity, not even mentioning mature ones; there is not a trace of overmature Siberian stone pine forests (exceeding 321 years of age), though the latter have not been subject to felling.

Siberian stone pine is a valuable wood species. One must take care of it, use it rationally, provide for a reasonable share of stands in each specific forest, proceed with sustainable techniques of its use, not overestimating its life span, and provide for timely logging in the stands approaching the age of natural maturity.

Полевая экскурсия

3 октября, 1996 г.

Field Excursion

October 3, 1996

**Федеральная Служба Лесного
Хозяйства России**

Дальневосточный научно-исследовательский
институт лесного хозяйства
Хехцирское опытное лесное хозяйство

**КЕДРОВО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫЕ
ЛЕСА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

Материалы полевой экскурсии 03.10.1996 г.

**Хабаровск - пос. Корфовский
1996**

Хехцирское опытное лесное хозяйство

Federal Forest Service of Russia

Far East Forestry
Research Institute
Khekhtsir Experimental Forest

KOREAN PINE-BROADLEAVED FORESTS OF THE FAR EAST

Information on field excursion October 3, 1996

**Khabarovsk, Settlement of Korfovski
1996**

Khekhtsir Experimental Forest

Схема размещения лесохозяйственных объектов демонстрации

ПРОГРАММА ЭКСКУРСИИ В ХЕХЦИРСКОЕ ОПЫТНОЕ ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

3 октября, четверг

- 08.30 Отъезд от института.
- 09.15 Центральная усадьба опытного хозяйства.
- 09.30 *Объект 1. Тепличное хозяйство.*
- 09.50 Переезд на объект 2.
- 10.10 *Объект 2. Постоянные пробные площади кедровника коротко-восстановительного ряда развития.*
- 11.30 Переезд на объект 3.
- 12.10 *Объект 3. Девственный кедровник.*
- 12.40 Переезд на объекты 4 и 5.
- 13.10 *Объекты 4 и 5. Участки комплексных рубок.*
- 13.30 Перерыв на обед.
- 14.30 Переезд на объект 6.
- 14.50 *Объект 6. Производственные лесные культуры кедра корейского.*
- 15.10 Переезд на объект 7.
- 15.30 *Объект 7. Географические культуры кедра корейского и кедра сибирского.*
- 15.50 Переезд на объект 8.
- 16.10 *Объект 8. Лесосеменная плантация.*
- 15.30 Переезд в п. Корфовский.
- 18.00 Ужин.
- 20.30 Возвращение в Хабаровск.

Location plan of forest objects for presentation
PROGRAM OF EXCURSION TO KHEKHTSIR EXPERIMENTAL FOREST

October 3, Thursday

08:30 AM	Departure from Institute
09:15 AM	Central Farm of Experimental Forest
09:30 AM	Object 1. Greenhouse facilities
09:50 AM	Move to Object 2
10:10 AM	Object 2. Permanent experimental Korean pine areas of short-term reproduction evolution
11:30 AM	Move to Object 3
12:10 AM	Object 3. Pristine Korean pine forest
12:40 AM	Move to Objects 4 and 5
01:10 PM	Objects 4 and 5. Complex logging areas
01:30 PM	Lunch break
02:30 PM	Move to Object 6
02:50 PM	Object 6. Productive forest cultures of Korean pine
03:10 PM	Move to Object 7
03:30 PM	Object 7. Geographic cultures of Korean and Siberian pines
03:50 PM	Move to Object 8
04:10 PM	Object 8. Forest seed plantation
04:30 PM	Move to Settlement of Korfovskl
06:00 PM	Dinner
08:30 PM	Return to Khabarovsk

Федеральная Служба Лесного Хозяйства России

Пояснения по объектам, лесному фонду и деятельности опытного хозяйства дают В.Н. Корякин - зам. директора по науке ДальНИИЛХа и Г.Д. Шелогаев - директор Хехцирского опытного лесного хозяйства.

Текст подготовлен В.Н. Корякиным.

1. Общая характеристика хозяйства

Хехцирское опытное лесное хозяйство расположено в пригороде города Хабаровска на склонах хребтов Большой и Малый Хехцир. В структуре ДальНИИЛХа с 1960 года.

Общая площадь 22.0 тыс. га. Леса относятся к 1 группе, являются частью зеленой зоны г.Хабаровска.

По лесорастительному районированию Дальнего Востока территория хозяйства входит в Приморско-Уссурийскую область хвойно-широколиственных лесов.

В результате проводившихся в первой половине текущего столетия промышленных рубок коренная растительность в ряде мест претерпела большие изменения, произошла смена преобладающей древесной породы. По данным лесоустройства 1994 года в лесном фонде хозяйства насаждения с преобладанием кедра корейского составляют 6,5%, других хвойных (ель, пихта, лиственница, сосна) – 22,9%, твердолиственных (дуб, ясень, клен, береза ребристая) – 16,1% и мягколиственных (береза белая, осина, ольха, липа, ива) – 54,5%. Кедр корейский сохранил свое присутствие в качестве составляющей породы в древостое или подросте в большинстве насаждений с преобладанием твердолиственных пород. Возобновление кедра встречается под пологом насаждений осины, березы белой, возникших в местах коренных кедровников, и даже в культурах лиственницы. Всего кедровыми типами леса занято 5,4 тыс.га (22,7%) лесных земель. Насаждений с преобладанием кедра имеется 1,3 тыс.га. На остальной площади бывших кедровников (4,1 тыс.га) произрастают насаждения с преобладанием других пород (осины, березы ребристой). В связи с

этим одной из главных задач лесного хозяйства является содействие постепенному восстановлению утраченных кедром корейским своих позиций.

Средние таксационные показатели насаждений с преобладанием кедра корейского: класс бонитета – III,8, полнота – 0,50, запас спелых древостоев – 198 куб.м/га, формула состава – 3К2Бж1Лп-1Еа1Я1Км1П.

В целях восстановления кедра корейского хозяйство проводит следующие мероприятия:

- (1) выращивает сеянцы кедра в теплицах с выходом 300-500 тыс. шт. ежегодно;
- (2) создает лесные культуры преимущественно способом реконструкции малоценных насаждений на площади 80-100 га ежегодно;
- (3) осуществляет лесохозяйственный уход за молодняками и лесными культурами кедра – 100-130 га;
- (4) проводит разные виды лесохозяйственных рубок, способствующих увеличению площади кедрового хозяйства, росту и развитию деревьев кедра в насаждении, подросте и возобновления;
- (5) развивает лесосеменное плантационное хозяйство;
- (6) осуществляет систему противопожарных мер.

Все работы выполняются в соответствии с Проектом организации и развития лесного хозяйства, планами опытных работ.

Russian Federal Forest Service

Explanation on the objects, forest fund and functioning of the Experimental Forest are delivered by V.N. Koryakin, Deputy Director of DALNIILKH, and G.D. Shelogaev, Director of Khekhtsir Experimental Forest*

The text is arranged by V.N. Koryakin

1. General characteristics of the forest

The Khekhtsir Experimental Forest is located in the suburbs of Khabarovsk, on slopes of the Bolshoi and Malyi Khekhtsir Ranges and has been under supervision of DALNIILKH since 1960.

The total area equals 22,000 hectares. The forests belong to the 1st Group, being a part of the Khabarovsk green zone.

According to forest zoning in the Far East, the forest is included in the Primorye-Ussury region of coniferous-broadleaved forests.

As a result of intensive logging in the first half of the current century, the original vegetation has drastically changed in some areas, with the following replacement of predominant timber species. According to the forest inventory data of 1994, the forest timber stock comprises the following percentage of stands: with predominance of the Korean pine—6.5%, of other coniferous species (spruce, fir, larch, pine)—22.9%, of hard-leaved species (oak, ash, maple, yellow birch), and of soft-leaved species (white birch, aspen, alder, linden tree, willow)—54.5%. The Korean pine has preserved its role as a component species in a stand or undergrowth in most forest stand areas featuring the prevalence of hard-leaved species. Regeneration of the Korean pine is observed under the canopy of aspen and white birch stands growing in the original areas of the Korean pine forests, as well as among the larch cultures. In total, the Korean pine forests take up 5,4000 ha (22.7%) of the reforested lands. The stands with prevailing Korean pine cover the area of 1,300 ha. In the remaining zone of the former Korean pine forests (4,100 ha), there grow the stands

with other prevailing species (aspen, yellow birch). In view of the above, the major purpose of the forest is to assist a gradual restitution of the status lost by the Korean pine.

The average taxation indices of the stands featuring the predominance of the Korean pine are as follows: quality of locality class—III.8, density—0.50, reserves of mature forest stands—198 m³/ha, composition formula—3K2Бж1Лп1Еa1Я1Км1П.

With the view of the Korean pine regeneration the following measures are undertaken by the forestry:

- (1) growing Korean pine nursery stock in greenhouses with an annual capacity of 300,000–350,000 seedlings;
- (2) annual production of forest cultures mainly by reconstruction of the low-value stands in the area of 80–100 ha;
- (3) tending young stock and forest cultures of the Korean pine in the area of 100-130 ha;
- (4) accomplishment of various logging techniques promoting the expansion of the Korean pine areas and evolution of the Korean pine trees in stands, new growth and regeneration;
- (5) development of forest-seed plantations;
- (6) a system of fire control activities.

All work is performed in keeping with the Project of organization and development of forest management, as well as with the plans of experimental works.

* "DALNIILKH" is a transliteration of the Russian acronym for the "Far Eastern Forestry Research Institute" located in Khabarovsk, Russia.

2. Краткая характеристика демонстрационных объектов

Размещение объектов показано на схеме.

Объект 1. Выращивание посадочного материала в целях создания культур кедр корейского.

В хозяйстве освоена разработанная ДальНИИЛ-Хом технология выращивания посадочного материала в закрытом грунте. Срок выращивания сеянцев до стандартных размеров 2-3 года. Орехи заготавливают в лесах хозяйства и на лесосеменной плантации. Тепличный комплекс полностью обеспечивает потребности хозяйства в посадочном материале кедр корейского.

Объект 2 представлен участками длительного наблюдения за насаждениями коротко-восстановительного ряда развития.

Постоянная пробная площадь (ППП) №12 расположена в кедрово-широколиственном лесу, пройденном приисковой рубкой в 40-х годах. Тогда было вырублено с 1 га 26 деревьев преимущественно кедр, а также ели с объемом древесины 75 куб.м. После рубки кедр временно утратил в древостое преобладание. С тех пор никаких лесовосстановительных мероприятий на участке не проводилось. В последующем, в течение 25-30 лет, в результате ускоренного роста тонкомерных деревьев и подроста, кедр частично восстановил свое положение и по запасу стал преобладающим в древостое. Кедр имеется также во втором и третьем ярусах, а по совокупности всей растительности насаждение принимает облик девственного кедрово-широколиственного леса.

Пробная площадь № 1 – 1992 год. Насаждение кедрово-широколиственного леса 40-50 лет назад пройдено выборочной рубкой, при которой вырублено 75-80 куб.м/га кедр, ели и ясеня. На части пробы в 1991 году проведена санитарная рубка слабой интенсивности. Кедр постепенно восстанавливает свое участие в древостое и других компонентах насаждения. На его долю приходится 1/10 часть стволов в древостое и 1/5 часть запаса. Среди деревьев кедр имеют крупные экземпляры, оставшиеся после промышленной рубки, и тонкомерные, перспективные в росте и развитии.

Объект 3 характеризует горный кедровник, не испытывавший рубок главного или иного пользования, а также пожаров в последние 60-70 лет. Наблюдения за объектом (ППП №7 и №8) ведутся с 1962 года. Изменения, происходящие в составе древесных пород в древостое, вызваны ходом естественных процессов, свойственных данному типу условий произрастания.

Объект 4 участок неоднократного проведения лесохозяйственных рубок в произвольных кедровниках с преобладанием березы ребристой. Представлен рабочей (№10) и контрольной (№11) постоянными пробными площадями. Наблюдения ведутся с 1966 года.

Первые лесохозяйственные рубки (комплексные) проведены зимой 1966-1967 гг. с вырубкой преимущественно березы ребристой и снижением полноты насаждения с 0,8 до 0,5. Интенсивность рубки по запасу 34%. В результате этой рубки насаждение было преобразовано в елово-пихтовое с участием кедр корейского.

Последующая рубка проведена в 1993 г. Интенсивность рубки по числу стволов – 28,7%, по запасу – 44,8%, в том числе по кедр – 0, ели – 55,5, пихте – 31,9, ясеню – 50,0, осине – 87,1. В процессе обеих рубок вырублено 206 куб.м запаса. В послерубочном насаждении участие кедр в составе древостоя увеличилось до 2 единиц. Общая численность подроста и тонкомера после рубки 2,6 тыс. шт/га, на кедр приходится 9%.

В контрольном насаждении никаких хозяйственных мероприятий не проводилось. В результате естественных процессов отмечается некоторое снижение в насаждении доли березы ребристой и увеличение темнохвойных. Участие кедр сохраняется без изменения – на уровне 0,2 единицы.

Объект 5 (ППП № 17 – 1995) – участок опытно-производственной комплексной рубки в лиственно-хвойном насаждении с участием до рубки в составе древостоя 8 древесных пород (3 хвойные – кедр, ель, пихта и 5 лиственных – осина, береза ребристая, ясень, дуб и липа). Преобладающая порода – осина. Тип леса – кедровник кленово-лещинный с липой и березой ребристой. Ранее, в 1930-х годах, кедровник пройден интенсивными промышленными рубками, а в 60-х годах – санитарными рубками слабой интенсивности.

Запас до рубки – 254 куб.м/га, после рубки – 126 куб.м/га (интенсивность рубки 50%), полнота соответственно 0,90 и 0,56. В числе вырубленных преобладает по запасу осина (31%).

В результате рубки насаждение переведено в кедровое хозяйство, произошло омоложение древостоя, получена пригодная для переработки в цехе товарная древесина.

2. Brief Description of Presentation Objects

Object 1. *Growing planting material for production of Korean pine cultures.* The forest is using the technology of growing the planting material under closed-root conditions (containerized seedlings) developed by DALNIIKHKH Institute. Standard size nursery stock is grown within 2-3 years. Seeds are collected in the forest woods and in the forest seed plantation. The greenhouse complex facilities furnish the Forest completely with the Korean pine nursery stock.

Object 2 is represented by the areas arranged for a long-term monitoring of the stands featuring the short-term reproduction evolution.

The permanent experimental area No.12 is located in a Korean pine-broadleaved forest subject to exploration felling in the 1940s. At that time, 26 Korean pine trees per hectare had been cut down, as well as spruce trees of a 75 cub.m timber volume. After felling, the Korean pine had lost its predominance in the stand for the time being. Since then, no forest management activities have been undertaken in the area. During the subsequent period of 25-30 years, as a result of enhanced growth of thin-stemmed trees and new growth development, Korean pine trees have partially restored their position and become predominant. The Korean pine is observed in the second and third stories as well, and in general, considering all vegetation, the stand is approaching the status of a virgin Korean pine-broadleaved forest.

Experimental area No. 1, 1992. The Korean pine-broadleaved forest stand was subject to selective felling some 40-50 years ago, resulting in cutting of 75-80 cub.m/ha of Korean pine, spruce and ash. Low-intensity sanitary felling was accomplished in 1991 in some parts of the experimental area. Korean pine has gradually restored its influence in the stand and among other components of the plantation, featuring 1/10 of trees in the stand and 1/5 of the reserves. The Korean pine trees are represented by large-size specimens left after the exploitation felling, as well as by thin-stemmed ones with potential for growth and development.

Object 3 is characterized by the mountain Korean-pine forest not subject to any final felling or other types of cutting, not damaged by forest fires during the last 60-70 years. Monitoring of the Object (permanent experimental areas No. 7 and No. 8) has been underway since 1962. The changes taking place in the composition of timber species in the stand have been caused by evolution of natural processes typical for the present type of growth conditions.

Object 4 is a zone of multiple fellings in the derivative Korean pine forests with the predominant yellow birch and represented by the work (No. 10) and pilot (No. 11) permanent experimental areas, being monitored since 1966.

The first complex fellings were accomplished during the winter of 1966-1967, resulting in cutting of mainly the yellow birch and in reduction of the stand density from 0.8 to 0.5. The felling intensity was 34% relative to reserves. As a result, this stand had been transformed to a spruce-fir one, including the Korean pine as well.

The subsequent felling was performed in 1993. The felling intensity percentage equaled 28.7% and 44.8% relative to the number of trees and to the reserves, respectively, including 0% of Korean pine, 55.5% of spruce, 31.9% of fir, 50.0% of ash, and 87.1% of aspen. Totally, 206 cub.m of the reserves had been cut out during the two fellings. In the after-felling plantation, the share of Korean pine in the stand composition had increased up to 2 units. The total quantity of new growth and thin-stemmed trees after the felling is 2,600 pcs/ha, of which Korean pine takes up 9%.

No forest management activities have been accomplished in the pilot area. Some reduction in the share of yellow birch and increase in that of dark-coniferous species in the stand area are attributed to the effects of natural processes. The share of Korean pine has remained unchanged, being at a level of 0.2 units.

Object 5 (permanent experimental area No.17, 1995) represents a zone of experimental-commercial complex felling in the broadleaved-coniferous stand, which prior to felling used to comprise 8 timber species (3 coniferous ones including the Korean pine, spruce and fir, and 5 foliaceous ones including aspen, ribbed birch, ash, oak and linden-tree). Aspen exemplifies the predominant species. The forest conforms to the type of a maple-filbert Korean-pine forest with some shares of linden tree and ribbed birch. As early as in the 1930s, the Korean-pine forest stand was subject to intensive exploitation felling and low-intensity sanitary felling in the 1960s.

The reserves' area equaled 250 cubic meters/hectare and 126 cubic meters/hectare (felling intensity 50%) prior to and after felling, respectively, the corresponding densities being 0.90 and 0.56. Aspen trees were the major ones subject to cutting (31% in respect to the reserves).

Объект 6 - производственные лесные культуры кедр.

Заложены в конце 1980-х годов по разным технологиям в порядке реконструкции малоценных молодняков и на горях, происшедших от пожара в 1976 г. Преобладающие способы подготовки и обработки почвы: расчистка полос бульдозером, прокладка борозд 2-х отвальным плугом с посадкой по полосам и пластам 2-3-летних сеянцев лесопосадочной машиной и вручную. Уходы – освобождение от травяной растительности в первые годы и осветление от быстрорастущих листовых пород и кустарников в последующем.

Объект 7 географические культуры кедр корейского и кедр сибирского.

Посадочный материал выращен в опытном хозяйстве из семян, заготовленных в Оборском, Облученском, Гурском лесхозах Хабаровского края, Чугуевском лесхозе Приморского края (кедр корейский) и в Бурятии, Иркутской, Читинской областях и Красноярском крае (кедр сибирский). Заложены лесные культуры в 1977 г. 3-летними сеянцами на площади 5,6 га рядами в количестве 2,0-2,2 тыс.шт/га.

Уходы: агротехнический в 1977-1978 гг. и лесоводственные с повторностью 4-6 лет.

По данным осеннего учета 1994 г. культуры кедр корейского значительно опережают в росте культуры кедр сибирского. Так, средний диаметр на высоте груди у деревьев кедр корейского 6,8 см, у кедр сибирского – 4,1 см, средняя высота соответственно 4,8 и 3,5 м, прирост по высоте за последние 5 лет – 1,8 и 1,3 м, ширина кроны – 2,3

и 1,4 м. Состояние деревьев кедр корейского: хорошее – 30, удовлетворительное – 67, неудовлетворительное – 3%. кедр сибирского соответственно – 0,68 и 32%.

Объект 8 лесосеменная плантация кедр корейского. Плантация вегетативного происхождения первоначально заложена в течение 1989 и 1990 гг. на площади 1,8 га, в последующем площадь увеличена до 6,5 га. В качестве подвоя использовали отселектированные 2-3-летние сеянцы кедр корейского, с закрытой корневой системой, доращиваемые в теплице в течение 1-2 лет. Привоем являлись черенки с лучших нормальных деревьев. Вегетативное потомство представлено 19 клонами Хорской популяции. Для обеспечения генетического разнообразия семян, клоны расположены по принципу случайного смешения.

Плантация плодоносит уже несколько лет. Первые посевы на собранных на плантации семян произведены в 1996 году.

Лесохозяйственные работы (объекты 1, 4, 5, 6, 7, 8) выполнены Хехцирским опытным лесным хозяйством под методическим руководством научных сотрудников ДальНИИЛХа: И.И. Перевертайло (объект 1), Ф.Ф. Мишкова, Э.А. Свечковой (объект 4), В.Н. Корякина, В.С. Грек, Н.В. Романовой (объект 5). В.И. Штейниковой (объект 7), Д.А. Титоренко (объект 8).

В подготовке демонстрационных объектов принимали участие: Хехцирское опытное лесное хозяйство (Г.Д. Шелогаев), и научные сотрудники ДальНИИЛХ: В.Н. Корякин, В.С. Грек, Н.В. Выводцев, В.Г. Петров, А.П. Савченко и др.

As a result of felling, the stand has been transformed into a Korean pine plantation, the stock has been rejuvenated, thus providing for production of commercial timber.

Object 6 includes commercial forest cultures of Korean pine, which was planted at the end of the 1980s using various technologies of regeneration of low-value young trees, in the burnt areas resulting from a forest fire in 1976. The major methods of pre-planting treatment of the soil included cleaning of strips with a bulldozer, arrangement of furrows with a double-furrow plough, with the following planting of 2-3-year-old nursery stock along the strips and furrows, either manually or using a tree planting machine. Tending procedures included removal of grassy vegetation during the first years and the subsequent opening-out of canopy of quick-growing broadleaved species and bushes.

Object 7 represents geographic cultures of Korean pine and Siberian pine.

The planting stock was prepared in the Forest using seeds collected in Oborski, Obluchenski and Gurski Forests of Khabarovski Territory, in Chuguevski Forest of Primorski Territory (Korean pine), and in the Republic of Buryatia, Irkutski and Chita regions and Krasnoyarski Territory (Siberian pine).

The forest cultures were planted in 1977 as 3-year-old nursery stock, in the area of 5.6 ha and in the quantity of 2,000-2,200 pcs/ha.

Tending procedures included agrotechnical methods in 1977-1978 and silvicultural techniques repeated every 4-6 years.

According to records of the fall of 1994, the cultures of Korean pine have considerably surpassed those of the Siberian pine in growth. For instance, the cor-

responding parameters of Korean pine and Siberian pine trees are as follows: average breast-height diameter 6.8 and 4.1 cm, average height 4.8 and 3.5 m, growth increment during the last 5 years 1.8 and 1.3 m, and crown width 2.3 and 1.4 m. The general status indices are evaluated for Korean pine and Siberian pine trees as being good (30% and 0%), satisfactory (67% and 68%) and unsatisfactory (3% and 32%), respectively.

Object 8 represents a forest seed plantation of Korean pine. A vegetation-origin plantation was initially established in 1989 and 1990 in the area of 1.8 ha, being afterwards enlarged up to 6.5 ha. The selected 2-3 year-old nursery containerized seedlings of Korean pine, which were grown for 1-2 years in a greenhouse, had been used as stock, the cuttings from the best standard trees being used as scions. The vegetative descendants are represented by 19 clones of the Khor population. The clones are arranged by the principle of a random mixing so as to provide for genetic diversity of seeds.

The plantation has been fertile for several years. The first plantings using the seeds collected in the plantation have been accomplished in 1996.

The forest management activities (Objects 1, 4, 5, 6, 7 and 8) have been executed in the Khekhtsirski Experimental Forest under the methodological supervision of the following DALNIILKH scientists: I.I. Perevertailo (Object 1), F.F. Mishkova, E.A. Svechkova (Object 4), V.N. Koryakin, V.S. Grek, N.V. Romanova (Object 5), V.I. Shteinikova (Object 7), and D.A. Titorenko (Object 8).

The presentation objects have been arranged with an assistance of G.D. Shelogaev (Khekhtsirski Experimental Forest), and DALNIILKH scientists, including V.N. Koryakin, V.S. Grek, N.V. Vyvodtsev, V.G. Petrov, A.P. Savchenko, etc.

Краткие доклады
Abstracts
(на русском языке)

Содержание

I. Лесообразовательный процесс и управление им

<i>В.С. Аржанова</i> 149 Некоторые аспекты современного состояния кедровых лесов Сихотэ-Алиня	<i>Л.А. Майорова, Н.Ф. Пшеничникова, Б.Ф. Пшеничников</i> 157 Особенности лесовосстановительных смен в кедрово-еловых лесах после условно-сплошных рубок (на примере среднего Сихотэ-Алиня)
<i>И.А. Бех</i> 150 Восстановительно-возрастная динамика и учет кедровых лесов	<i>Ю.И. Манько</i> 158 Лесообразовательный процесс и его особенности в южной половине Дальнего Востока
<i>Д.В. Будзан</i> 150 Направленное формирование кедрово-широколиственных лесов под пологом малоценных дубняков в Учебно-опытном лесхозе ПГСХА	<i>С.А. Николаева</i> 159 О некоторых закономерностях вторичных сукцессий кедровников зеленомошных
<i>С.Н. Велисевич</i> 151 Изменение генеративной структуры кроны в онтогенезе кедра	<i>И.А. Павленко</i> 159 О влиянии интенсивности рубок ухода на рост реконструктивных посадок кедра корейского
<i>С.Г. Глушко</i> 152 Исследование устойчивости и стабильности в лесообразовательном процессе	<i>Л.С. Пшеничникова</i> 160 Направленное формирование кедровников в Западном Саяне
<i>А.П. Добрынин</i> 152 Особенности процесса естественного преобразования производных дубняков в кедрово-широколиственный лес	<i>Л.А. Сибирина</i> 161 Регулирование роста и развития молодняков с участием кедра
<i>П.В. Елпатьевский</i> 153 Парцеллярная дифференциация биокруговорота в южноприморских лесах	
<i>А.Н. Киселев</i> 154 Устойчивость кедра (<i>Pinus koraiensis</i>) в лесах юга российского Дальнего Востока	
<i>Л.В. Козина</i> 154 Скорость транспорта метаболитов и продуктивность подроста кедра корейского (<i>Pinus koraiensis</i> Lieb et Zucc.)	
<i>А.И. Кудинов</i> 155 О смене поколений в кедровых лесах	
<i>В.В. Кузьмичев, Т.Н. Миндеева, А.В. Качаев, А.В. Попова</i> 156 Сукцессионные процессы в темнохвойных лесах с участием кедра сибирского	
<i>А.П. Лебединская, А.П. Ковалев</i> 156 О направлении лесовосстановительных процессов в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока	
<i>А.А. Лобов</i> 157 К вопросу о динамике кедровников	

II. Типология, классификация, биоразнообразие

<i>Г.А. Белая, В.Л. Морозов</i> 162 Структурно-функциональная организация кедрово-широколиственных лесов	
<i>Н.Г. Васильев</i> 162 Кедрово-чернопихтово-широколиственные леса Дальнего Востока	
<i>С.К. Гамбарян</i> 163 Биоразнообразие печеночников кедрово-широколиственных лесов южного Приморья	
<i>Г.Н. Ганин</i> 164 Разнообразие и функционирование педобионтов кедровников Приамурья.	
<i>Т.А. Комарова, Л.Я. Ащепкова</i> 164 Использование индикационных методов при лесотипологических исследованиях	
<i>П.В. Крестов</i> 165 Методологические аспекты инвентаризации и сохранения фитоценотического разнообразия на примере широколиственно-кедровых лесов Дальнего Востока	
<i>В.А. Недолужко</i> 165 Кедровые сосны Дальнего Востока	

<i>В.Д. Перевозникова</i>	166	<i>П. Оустон, Р. Овертон</i>	174
Оценка устойчивости кедровых лесов в Западной Сибири		Тепличная практика для пятиигольчатой сосны в США и ее возможное применение в восстановлении кедра.	
<i>Б.С. Петропавловский</i>	166	<i>И.И. Перевертайло</i>	174
Кедровники Приморского края: состояние, динамика, география, экология, типы леса, перспективы исследований		Восстановление кедровых лесов лесокультурными методами	
<i>В.А. Розенберг</i>	167	<i>Е.Н. Репин</i>	175
Объекты лесотипологической классификации		Лесная интродукция – один из возможных путей сохранения кедровников	
<i>В.П. Селедец</i>	168	<i>Н.В. Романова, В.Н. Корякин, В.С. Грек, И.В. Корякин, Б.С. Лодыгин</i>	176
Памятники природы Приморского края, как микрорезерваты биоразнообразия кедрово-широколиственных лесов		Рост и развитие географических культур кедровых сосен в Хехцирском опытном лесном хозяйстве	
<i>М.А. Шемберг</i>	168	<i>В.Д. Чернышев</i>	176
Биоразнообразие <i>Betula davurica</i> pallas в пределах российской части ее ареала		Новый подход к реконструкции малоценных лесов Дальнего Востока	
III. Лесовосстановление, интродукция			
<i>Н.А. Воробьева, В.Н. Воробьев</i>	169	<i>М.А. Шешуков, Г.Д. Шелогаев, А.П. Савченко</i> ...	177
<i>Чжао-Гуань</i>	169	Восстановление кедровых лесов путем создания пожароустойчивых семенных куртин-биорупп	
Интродукция и плантационное лесовыращивание кедра сибирского в Северо-Восточном Китае		<i>Эндрю Янгблад</i>	178
<i>Г.Д. Главацкий</i>	169	Восстановление смешанных лесов во внутренней части штата Аляска применительно к управлению кедровыми лесами на российском Дальнем Востоке	
Комплекс машин для восстановления кедровых лесов Сибири		IV. Экопедобиота кедрово-широколиственных лесов	
<i>Л.П. Гуль, И.И. Перевертайло</i>	170	<i>Э.В. Аднагулов</i>	180
Виды посадочного материала, используемого при искусственном лесовосстановлении кедра корейского		О некоторых редких видах амфибий и рептилий южных районов Хабаровского края	
<i>В.Н. Корякин, Н.В. Романова</i>	171	<i>А.Л. Антонов</i>	180
Состояние кедровников Дальнего Востока и перспективные направления воспроизводства кедра корейского		Некоторые особенности экологии косули кедрово-широколиственного леса Приамурья	
<i>Юкио Исикава, П.В. Крестов, Кандзи Намикава</i>	172	<i>И.Н. Безкоровайная</i>	181
Процесс восстановления и формирования состава в перестойных кедрово-широколиственных лесах на юге Сихотэ-Алиня		Биологическая активность подстилок под лесными культурами	
<i>А.К. Крохалев, В.И. Свечков, Т.Г. Качанова</i>	172	<i>Ю.В. Бенгус, А.Т. Володарская, О.А. Омельник</i>	182
Роль средств химии в процессе восстановления кедровников		Селекция кустарников Приморья в ботаническом саду ХГУ на примере <i>Weigela praecox</i>	
<i>Г.В. Кузнецова</i>	173	<i>Э.Ф. Ведрова, Л.В. Спиридонова</i>	182
Культуры <i>Pinus koraiensis</i> Siebold et Zucc. в Красноярском крае		Структура органического вещества лесных почв	
<i>Р.И. Лоскутов, Г.С. Вараксин</i>	173	<i>Л.С. Шугалей</i>	183
Перспективный способ искусственного выращивания кедра сибирского		Динамика свойств серых лесных почв лесостепи средней Сибири при антропогенном воздействии	
<i>Р. Лоури</i>	174		
Опыт посадки кедра корейского в Хабаровском крае			

<i>С.М. Владимиров, Л.В. Козина</i> 184	<i>Д.Л. Врищ</i> 193
Некоторые особенности анатомической структуры и процессов запасаения веществ у подроста кедра	К вопросу охраны генофонда <i>Rhododendron mukronulatum</i> Turcz.
<i>С.Г. Глушко</i> 184	<i>С.Н. Горошкевич</i> 193
Проявление лесоводственных свойств древесных пород, как индикатор природной среды	Репродуктивная дифференциация популяций и принципы отбора кедровых сосен на семенную продуктивность
<i>А.С. Ерошенко, И.А. Круглик</i> 185	<i>А.Н. Гриднев</i> 194
Патогенные нематоды сосны корейской на юге Дальнего Востока России	Перспективы механизации заготовок лесных семян
<i>П.В. Ивашов</i> 186	<i>А.И. Ирошников, М.В. Твеленев</i> 195
Формы нахождения олова в бурых горно-лесных почвах в зоне кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока	Перспективы использования генетического фонда кедровых сосен
<i>Н.К. Игнатова</i> 186	<i>Е.К. Козин</i> 195
Пространственная структура населения мышевидных грызунов в кедрово- широколиственных лесах среднего Сихотэ- Алиня	Первые итоги наблюдений за ходом ускоренного формирования плодоносящих кедровников
<i>Т.М. Ильина</i> 187	<i>В.Л. Морозов, Г.А. Белая</i> 196
Характеристика подстилок в кедрово-широко- лиственных лесах южного Сихотэ-Алиня	Роль кедровников в сохранении фитогено- и ценофонда экосистем бореальной зоны Северо-Восточной Азии
<i>Н.В. Кречетова, В.И. Штейникова</i> 188	<i>С.В. Нестерова</i> 197
О биологических особенностях кедра корейского	Криогенные свойства семян и возможность сохранения генофонда некоторых древесных растений
<i>В.А. Недолужко</i> 188	<i>Т.П. Орехова</i> 198
Арборифлора российской части маньчжурской флористической провинции	Условия длительного хранения семян кедра корейского
<i>В.А. Полещук</i> 189	<i>В.В. Потенко, А.В. Великов</i> 198
Участие маакии амурской в составе кедрово- широколиственных лесов Приморского края	Аллозимная изменчивость сосны кедровой корейской (<i>Pinus koraiensis</i> Sieb. et Zucc.) на Дальнем Востоке России.
<i>Э.П. Попова, В.Д. Перевозникова</i> 190	<i>А.А. Таран</i> 199
Особенности формирования подстилок на таежных вырубках Среднего Приангарья	Сохранение генофонда сосудистых растений кедрово-широколиственных лесов в Лазовском заповеднике
<i>С.И. Чабаненко</i> 190	<i>И.Н. Третьякова</i> 199
Анализ лишайников кедрово-широколиственных лесов Приморского края	Особенности половой репродукции кедра сибир- ского в Сибири. Возможные пути эволюции кедровых сосен
<i>Л.М. Пшенникова</i> 191	
Особенности индивидуальной изменчивости сирени Вольфа	

V. Семеноведение, селекция, генофонд

<i>А.А. Алехин</i> 192
Сохранение генофонда орхидей кедрово- широко-лиственных лесов Дальнего Востока
<i>В.Н. Воробьев, Н.А. Воробьева, Д.А. Савчук, Ло-Ли-фень</i> 192
Динамика роста и репродуктивной активности кедра сибирского в Северо-Восточном Китае

VI. Охрана и защита леса, управление, охраняемые территории

<i>А.Л. Антонов, Б.А. Воронов</i> 201
К вопросу о создании охраняемой территории в бассейне р.Ануй

<i>Р.М. Бабинцева, В.Н. Горбачев</i>	201
Водоохранно-защитная роль кедровых лесов бассейна озера Байкал	
<i>Н.В. Выводцев</i>	202
Оптимизация и проблема сохранения кедровников на Дальнем Востоке	
<i>А.С. Жильцов</i>	203
Наводнения и кедрово-широколиственные леса в Приморском крае	
<i>А.С. Жильцов, Т.М. Ильина, Н.К. Кожевникова</i>	203
Оценка водоохранно-защитной роли леса в бассейнах водотоков различного порядка	
<i>А.И. Карпов, Г.П. Телицын, В.К. Булгаков, А.С. Радчук</i>	204
Система компьютерного мониторинга лесных пожаров для модельного леса "Гассинский"	
<i>Т.С. Малоквасова</i>	205
Микробиометод в защите кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока от сибирского шелкопряда	
<i>Ю.А. Михалев, С.Ю. Батин</i>	205
Формирование пожароустойчивой структуры насаждений при лесоводственном уходе за культурами кедра	
<i>В.А. Морин</i>	206
Нормирование защитной лесистости в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока	
<i>А.П. Сапожников</i>	206
Некоторые проблемы изучения кедрово-широколиственных лесов российского Дальнего Востока в целях совершенствования лесопромышленного управления	
<i>Г.В. Соколова, А.Г. Измоденов</i>	207
Прямые солнечные лучи и термоциркуляция кедрово-широколиственных лесов	
<i>Д.Е. Челышев, Л.П. Челышева</i>	208
Болезни сеянцев кедра корейского	
<i>Л.П. Челышева, Д.Е. Челышев</i>	208
Испытания фунгицидов для предпосевной обработки семян кедра корейского в питомниках открытого грунта	
<i>М.А. Шешуков</i>	209
Лесные пожары в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока	
<i>Г.И. Юрченко</i>	210
Насекомые-фитофаги кедра в сукцессионном процессе кедрово-широколиственного леса	

VII. Лесопользование, ресурсы, их оценка, прикладные вопросы

<i>В.И. Баранов</i>	211
Дальневосточные бересклеты кедрово-широколиственных лесов	
<i>В.Н. Бочарников, В.Н. Дюкарев, А.А. Соловей</i>	211
К оценке потенциала недревесных лесных ресурсов Сихотэ-Алиня	
<i>Н.В. Выводцев, Е.Ю. Лысун, З.А. Выводцева</i>	212
Роль эталонных древостоев при восстановлении кедровников	
<i>М.И. Григорович</i>	213
Системы подсочки при комплексном хозяйстве в кедрово-широколиственных лесах	
<i>Г.В. Гуков</i>	213
Восстановление запасов дикорастущего женьшеня в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока	
<i>С.К. Доев</i>	214
Корреляционный анализ таксационно-дешифровочных признаков кедровых насаждений Приморского края	
<i>И.Т. Дуплищев, А.Н. Гриднев</i>	214
Оптимизация медоносности кедровников Приморского края	
<i>А.Г. Измоденов</i>	215
Ценотическое равновесие	
<i>А.Г. Измоденов</i>	215
Орехопромысловая зона Гасси, как условие создания модельного леса	
<i>А.П. Ковалев</i>	216
Основные направления лесопользования в кедровых лесах Дальнего Востока	
<i>Р.Д. Колесникова, Ю.Г. Тагильцев, В.А. Цюпко, В.И. Михайлов, В.Е. Мысин</i>	217
Новые аспекты использования лимонника китайского	
<i>Т.И. Колосова, Л.Г. Кондрашов</i>	217
Вывоз продуктов кедрово-широколиственных лесов на международный рынок	
<i>Д.С. Малоквасов</i>	218
Современные проблемы ведения хозяйства в кедрово-широколиственных лесах и пути их решения	
<i>А.А. Нечаев</i>	219
Ресурсы брусники в Хабаровском крае	

<i>Б.В. Попков</i>	219	<i>Ю.Г. Тагильцев, Р.Д. Колесникова,</i>	
Лесоводственные свойства и пути хозяйственного использования мелкоплодника ольхолистного		<i>А.А. Нечаев</i>	221
		Многоцелевое использование недревесных ресурсов в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока	
<i>Э.А. Свечкова</i>	220	<i>В.И. Хамарин, А.У. Кармазин, Г.И. Головин</i>	222
Рациональные технологии рубок ухода в кедрово-широколиственных лесах		Интерактивное распознавание кедровых насаждений по данным аэрокосмического зондирования	
<i>Г.И. Сухомиров</i>	220	<i>В.Н. Цыбуков</i>	223
Комплексные хозяйства кедрово-широколиствен- ных лесов Дальнего Востока		Некоторые вопросы охотничьего собаководства в зоне кедрово-широколиственных лесов	
<i>Ю.Г. Тагильцев, Р.Д. Колесникова,</i>		<i>В.А. Чёлышев</i>	223
<i>Н.Д. Колесникова, Д.В. Изотов</i>	221	Пути совершенствования лесопользования в кедровниках Дальнего Востока.	
Биологически активные вещества некоторых лесных растений			

I. ЛЕСООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС И УПРАВЛЕНИЕ ИМ

Некоторые аспекты современного состояния кедровых лесов Сихотэ-Алиня

В.С. Аржанова

Тихоокеанский институт географии.

Владивосток. Россия.

Палеоклиматические условия развития и высокая степень variability современных факторов и процессов обусловили, с одной стороны, определенное динамическое равновесие процессов функционирования горно-лесных формаций Сихотэ-Алиня; с другой, значительную мозаичность структуры почвенного и растительного покрова, вероятно, неравновесную с современными физико-географическими условиями. Наиболее четко это проявляется в структуре верхних растительных поясов и переходных граничных формаций. Вероятно, проблему соответствия почвенных и фитоценологических ареалов следует рассматривать на уровне характерных трендов внутрисистемных процессов, поскольку именно геосистемный, ландшафтно-геохимический подход дает возможность рассмотреть различные аспекты современного состояния и динамики горно-лесных формаций.

Флуктуации климата не меняли существенно структуру растительных сообществ, но приводили к смещению верхней границы леса и, очевидно, границ высотных поясов и формированию переходных формаций. Современная структура высотной поясности Сихотэ-Алиня представлена основными зональными типами растительности, общее Al-Fe-гумусовое направление почвообразования обусловило формирование основных типов почв в ряду бурозем-подбур. Для пояса низкогорных кедрово-широколиственных лесов (до 500-600 м) типичны слабокислые буроземы с морфологически неоподзоленным профилем АО-А1-Вm-BC. Среднегорный пояс кедрово-елово-пихтовых лесов Сихотэ-Алиня (до 900-1000 м), по сути переходный от кедрово-широколиственных лесов к елово-пихтовым, харак-

теризуется значительным участием лиственных пород в древостое и тем, что кедр корейский даже на пределе своего высотного распространения, может достигать наивысших размеров (до 0,5-1 м в диаметре при высоте 30-35 м). Несмотря на значительное участие ели и пихты, для данной формации наиболее характерно формирование Al-Fe-гумусовых подбуров, морфологически слабо оподзоленных, с профилем АО-А1-А1А2-Вhfe-BC. В отличие от иллювиально-гумусовых подбуров пояса елово-пихтовых лесов, для почв данной формации характерны: слабокислая реакция, высокая гумусированность органогенных горизонтов (до 25-30% по С орг.), гуматно-фульватный состав гумуса верхних горизонтов (Сгк/Сфк в АО и А1 составляет 1,0-1,4), аккумулятивный тип распределения гумуса и слабовыраженный процесс его иллювиирования (не более 1-1,2% в Вhfe), биогенное накопление Са, К, Р, причем до 70-90% воднорастворимых соединений биофильных элементов удерживается в почвенном профиле за счет реализации внутрисистемных процессов биологического поглощения элементов и возвратной их транслокации. По данным лизиметрических исследований при вырубке лесов происходит резкое увеличение кислотности почв (на 1-1,2 ед. рН), усиленный вынос биофильных элементов и дисперсного почвенного материала (в 5-10 раз больше естественного уровня), развитие эрозии почв. Вырубка лесов в условиях крутосклонного горного рельефа нарушает динамическое равновесие внутрисистемных процессов и снижает возможности естественного восстановления и функционирования горно-лесных формаций, особенно на пределе их высотного распространения.

Восстановительно-возрастная динамика и учет кедровых лесов

И.А. Бех

*Институт экологии природных комплексов
СО РАН. Томск. Россия.*

Известно, что равнинные кедровые леса Сибири восстанавливаются через смену пород. В их генезисе четко прослеживается три этапа развития: демулационный – от поселения кедрового леса на вторично свободных территориях или под пологом других пород до выхода в господствующий ярус и формирования насаждений со своим преобладанием; модальный или лесохозяйственный – смешанных елово-пихтово-кедровых лесов и деградирующий – распада кедрового элемента леса.

По действующей методике таксации преобладание кедрового элемента во всех возрастных группах насаждений устанавливается по составу господствующего яруса без учета динамических процессов, что приводит к искажению и частым изменениям учетных данных. Предлагается включать в кедровое хозяйство темнохвойно-лиственные молодняки с участием 2 и более единиц кедрового элемента. При доминировании в составе молодняков пихты преобладание кедрового элемента возможно только после проведения направленных уходов. Лиственные насаждения со вторым ярусом и подростом кедрового элемента следует относить к потенциальным кедровникам и учитывать их в лиственно-кедровой хозсекции.

При выполнении учетных работ в насаждениях модального этапа развития к кедровникам рекомендуется относить древостои с участием кедрового элемента 4 единицы и более. Допускается наличие 3 единиц кедрового элемента, при наличии возможности проведения рубок ухода за составом насаждения. В разрушающихся кедровниках для определения преобладающей породы следует учитывать ее участие по запасу и количеству учетных деревьев, а также наличие молодого поколения кедрового элемента способного в будущем обеспечить устойчивость состава насаждения. В смешанных спелых и перестойных темнохвойно-кедровых древостоях, при отсутствии молодого поколения кедрового элемента, сохранить существующий состав насаждения невозможно. Поэтому, при наличии до 4 единиц кедрового элемента по запасу, но менее 1 единицы по числу учетных деревьев, такие насаждения следует таксировать по преобладающей породе.

Высказанные положения имеют практическое значение и должны найти отражение в нормативных документах. Внедрение их в практику лесохозяйства позволит разработать научные основы ведения хозяйства в кедровых лесах.

Направленное формирование кедрово-широколиственных лесов под пологом малоценных дубняков в Учебно-опытном лесхозе ПГСХА

Д.В. Будзан

*Приморская государственная сельскохозяйственная
академия. Уссурийск. Россия.*

Леса с преобладанием дуба монгольского занимают более 20% покрытых лесом земель Учебно-опытного лесхоза. Сформировались они под воздействием пожаров и бессистемных рубок. Преобладающая часть этих лесов утратила возможность восстановления кедрового элемента без вмешательства лесоводов (Кудинов, 1991). Многие исследователи пришли к единому мнению об улучшении качественного состояния порослевых дубняков за счет введения под их полог кедрового элемента. На территории лесхоза последним лесохозяйственным выявлено 8498 га таких насаждений. За период с 1963 г. на площади около 1,5 тыс. га уже проведены мероприятия по их реконструкции. Наиболее характерная часть этих участ-

ков была обследована нами в 1994-1995 гг., при этом проведена также ревизия постоянных пробных площадей, заложенных А. И. Кудиновым в 1973-1974 гг. Проанализировано состояние одного участка с посадкой 3-летних семян кедрового элемента корейского в 1967 г., где в 1969 г. было произведено осветление кедрового элемента с различной интенсивностью (0; 15; 30; 70%). Анализ показывает, что интенсивность изреживания верхнего полога на 15%, очень мало повлияла на увеличение прироста по высоте и диаметру кедрового элемента и достоверность различия по отношению к контролю (t) составила всего 1,7. Изреживание в 30% более существенно влияет на увеличение прироста кедрового элемента ($t=2,7$), при интенсивности изреживания 70% $t=6,3$. Данные

исследований свидетельствуют также и о том, что одного приема даже интенсивностью в 70% недостаточно для формирования ценного насаждения. Так, на секции с наибольшей интенсивностью изреживания уже с 1987 года прирост кедров по высоте начинает падать и уже тогда необходимо было провести следующий прием во всех секциях, независимо от интенсивности изреживания. Совершенно очевидно: чтобы вырастить ценное насаждение, необходимо в условиях исследуемого района, как минимум, через 10 лет провести очередной прием рубок ухода и

даже в этом случае не всегда гарантировано формирование ценного насаждения. Иногда необходим третий прием рубок, когда наблюдается снижение прироста кедров по высоте, что видно при визуальном натурном осмотре. Расчеты показывают, что для направленного формирования ценных насаждений с минимальными затратами в исследуемом объекте, интенсивность изреживания верхнего полога с полнотой 0,5-0,6 должна быть не менее 30%, с полнотой 0,7 – не менее 40%, с полнотой 0,8 и выше – не менее 50% в один прием.

Изменение генеративной структуры кроны в онтогенезе кедров

С.Н. Велисевич

*Институт экологии природных комплексов
СО РАН. Томск. Россия.*

Кедровые сосны, относящиеся к группе Сembra, характеризуются общностью происхождения и элементов жизненной стратегии, таких как зоохорность, высокая теневыносливость, длительное развитие под пологом лиственных пород, позднее начало плодоношения, большая продолжительность жизни и др. Условием реализации этих особенностей является изменение структуры кроны в онтогенезе дерева. В настоящей работе оно рассмотрено на примере кедров сибирского. В зеленомошных кедровниках средней тайги (Томская область) использовано 3 пробных площади, характеризующих начало выхода кедров в первый ярус и вступление его в репродуктивную фазу онтогенеза (150 лет), период зрелости (250 лет) и распад насаждения (350 лет). Установлено, что крона молодых деревьев представляет собой совокупность первичных ветвей, развившихся из обычных почек возобновления в условиях выраженного апикального доминирования и акропетального градиента вегетативного роста. Единичные женские побеги располагаются лишь на самых крупных ветвях первого порядка в верхней части кроны и отделены от мужских широкой зоной бесполовых побегов. Нижняя треть кроны представлена засыхающими первичными побегами и вторичными, возникшими в результате пролиферации латентных почек. Вторичные ветви характеризуются базипетальным градиентом вегетативного

роста и специфическим ветвлением по типу пучка. На этапе зрелости первичная крона достигает максимальных размеров и специфической канделябровидной формы. Многократно увеличивается доля мужских и женских побегов. Генеративные ярусы характеризуются наибольшей протяженностью. Развитие и разрастание пучков вторичных ветвей вдоль ствола приводит к образованию в нижней части узкоцилиндрической вторичной кроны, представленной бесполовыми и мужскими побегами. В перестойном возрасте первичная крона деревьев характеризуется прогрессирующим отмиранием ветвей, утратой доминирующего положения главной оси и распадом на множество относительно независимых крупных ветвей. Ввиду отсутствия выраженных градиентов вегетативного роста происходят нарушения в генеративной ярусности кроны, утрата ее целостности, взаимопроникновение мужского и женского ярусов. В условиях разрушения женского яруса репродуктивную функцию выполняют самые крупные вторичные ветви. Возможна инверсия генеративных ярусов, в результате которой женский ярус оказывается в глубине кроны, а мужской на периферии. Формирование вторичной кроны, способной участвовать в репродуктивных процессах, обеспечивает кедров большую продолжительность жизни, чем у других хвойных пород.

Исследование устойчивости и стабильности в лесообразовательном процессе

С.Г. Глушко

*Дальневосточный государственный университет.
Владивосток. Россия.*

Формирование разновозрастного устойчивого ельника происходит сравнительно более успешно под пологом лиственницы, чем под пологом осины или березы белой. Наличие в составе восстанавливающегося после пожара ельника экземпляров кедра также способствует повышению устойчивости леса. Резкий распад пионерных осиново-белоберезовых древостоев благоприятствует формированию одновозрастных пихтово-еловых лесов, подверженных массовому усыханию.

Кедрово-широколиственные леса имеют большую устойчивость при повышении разновозрастности, выраженности-выработанности всех присутствующих лесообразователей, при наличии пологов сформированных разными поколениями растений.

Восстановление устойчивого климаксного состояния леса происходит более благоприятно под пологом пионерного древостоя из желтой березы, лиственницы и иных длительноживущих пород. И наоборот, на смену пионерным осинникам и иным короткоживущим насаждениям часто приходят неустойчивые "коренные" леса оригинального состава и структуры. Например: 6К40с; возраст К – 150, Ос – 60 лет; относительная полнота древостоя – 1,0.

Восстановление преобладания в составе древостоя главной породы не всегда свидетельствует о восстановлении климаксного коренного леса. Восстановительные смены, идущие через короткоживущие породы, как правило, затягивают процесс восстановления всей лесной экосистемы. Смены

через длительноживущие породы наоборот ускоряют процессы лесовосстановления.

Устойчивость обычно воспринимается, как способность восстанавливаться в исходное или близкое к исходному состояние. Поэтому деградированные сообщества нельзя априорно считать устойчивыми, они в значительной степени утрачивают способность вернуться в исходное состояние.

Определенную стабилизацию дериватов на более упрощенном уровне не следует путать с восстановлением устойчивости. Устойчиво-производные сообщества следует понимать именно как производные сообщества. Крайне важно при организации природопользования различать устойчивые сообщества от устойчиво-производных. В противном случае, лесоведение может теоретически обеспечить последовательную вырубку коренных, коротко-длительно-необратимо производных лесов.

В любом случае, стабилизация лесных сообществ не может рассматриваться только в отрицательном смысле. Стабилизация производности препятствует возврату в исходное состояние, и одновременно отражает прекращение процессов дальнейшей деградации. Стабилизации устойчиво-производных лесов благоприятствуют длительноживущие породы лесообразователи, являющиеся "элементами стабильности". В коренных лесах, и в лесах с нормальным ходом демутиации, длительноживущие породы можно назвать "элементами устойчивости" сообществ.

Особенности процесса естественного преобразования производных дубняков в кедрово-широколиственный лес

А.П. Добрынин

Ботанический сад ДВО РАН. Владивосток. Россия.

Площадь, занимаемая дубовыми лесами на Дальнем Востоке России, превышает 3 млн. га. Хотя существуют и коренные дубовые леса, наибольшее распространение имеют вторичные дубняки, образованные на месте уничтоженных рубкой или огнем кедрово-широколиственных лесов. Процесс восстановления исходных лесных сообществ достаточно хорошо изучен. Взаимоотношениям кедра и дуба посвящен целый ряд специальных работ (Солодухин, 1956; Розенберг и др., 1960; Куренцова, 1972; Кудинов, 1993). Обобщая

результаты этих работ, можно сказать, что процесс восстановления исходных лесных формаций протекает удовлетворительно и может быть разделен на два этапа. Первый этап – появление самосева кедра под пологом дубовых древостоев, второй – формирование насаждения в результате конкуренции кедра и дуба.

Исследования показали, что количество самосева кедра зависит от наличия источника семян. При отсутствии такового самосев не появляется или является единичным. Если же поблизости находятся

плодоносящие деревья кедра, появление самосева можно считать обеспеченным, его количество на 1 га может составлять от 0,4 до 6,5 тыс.шт. Однако, существование этого самосева повсеместно всецело зависит от воздействия периодически повторяющихся низовых пожаров. В том случае, если это воздействие происходит нечасто и является слабым, наблюдается процесс постепенного превращения дубняков в кедрово-широколиственный лес, хотя в условиях сухих и периодически сухих местообитаний, дуб оказывается весьма конкурентноспособным. В тех же случаях, когда лесные пожары регулярно уничтожают появляющийся хвойный самосев, обладающий значительной порослевой способностью подрост дуба обеспе-

чивает длительное преобладание дуба в древостое. Именно этим объясняется широкое распространение длительно производных дубняков.

Своевременное вмешательство человека в процесс смены преобладающих пород, кедра и дуба, сводится к обеспечению появления молодого поколения кедра под пологом дуба, в т.ч., и посредством создания лесных культур, и к его охране от огня. Трансформация дубняков в кедрово-широколиственные насаждения повышает не только экологические функции леса, но и его коммерческое значение, так как установлено, что в смешанных кедрово-дубовых и дубово-кедровых лесах и древесина дуба является наиболее качественной.

Парцеллярная дифференциация биокруговорота в южноприморских лесах

П.В. Елпатьевский

Тихоокеанский институт географии. Владивосток. Россия.

Кедрово-широколиственные леса на юге своего ареала смыкаются с чернопихтово-широколиственными, вследствие чего усложняется парцеллярная структура лесного покрова. Исследование некоторых характеристик биокруговорота и особенностей почвообразования свидетельствует о существенной парцеллярной дифференциации многих показателей. Кроны хвойных парцелл (*Abies holophylla*+*Pinus koraiensis*) постоянно подкисляют проходящие через них атмосферные осадки (до pH 3,98, среднее значение 4,43). В широколиственных парцеллах (*Fraxinus rhynchophylla* + *Juglans manshurica*) происходит подщелачивание подкроновых вод (среднее значение pH 6,38). В первом случае подкроновые воды обогащены растворенными соединениями железа и алюминия (в 2-3 раза по сравнению с широколиственными), во втором – калием и фосфором (в 2 и 12 раз, соответственно). Растворы, поступающие с крон, в какой-то степени “задают” свойства почвенного профиля и процессы в нем.

Годовые поступления листового опада на почву близки во всех лесных парцеллах – около 0,5 кг/м², но в ясеновой парцелле с ним суммируется такое

же количество биомассы травяного покрова. Под хвойными породами она снижается до 0,06 кг/м², дубовые парцеллы нередко мертвопокровны. В них напочвенные накопления органического материала максимальны по сравнению с другими парцеллами, но запасы гумуса, фосфора и других элементов минерального питания в буроземах под дубняками уступают аналогичным показателям в хвойных парцеллах и, особенно, в широколиственных с участием лиан. Для последних характерно: почти полное разрушение опада предшествующего года за вегетационный период, накопление больших запасов устойчивого гумуса, богатого валовым и доступным фосфором и другими элементами. Широколиственные многопородные парцеллы с лианами обладают наибольшей емкостью биокруговорота, насыщенностью его зольными элементами и скоростью оборота элементов, формируя тем самым наиболее плодородные разности буроземов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных исследований (грант 95-05-14052).

Устойчивость кедра (*Pinus koraiensis*) в лесах юга российского Дальнего Востока

А.Н. Киселев
Тихоокеанский институт географии
ДВО РАН. Владивосток. Россия.

Работа выполнена на основе анализа эмпирической информационной модели “Лесная растительность Приморья – условия среды”, включающей свыше 3000 геоботанических описаний и характеристик условий местопроизрастания. В качестве последних рассматривались разнообразные характеристики рельефа, как ведущего трансформатора гидротермического режима.

Устойчивость гео- или биосистемы состоит в ее способности, при воздействии внешнего фактора, пребывать в одном из своих состояний и возвращаться в него за счет инерции и восстанавливаемости, а также переходить из одного состояния в другое за счет пластичности, не выходя при этом за рамки инварианта (Гродзинский, 1987). Специфика модели (выявление величин связи, например, между процентом участия вида в отдельном ярусе или сообществе и условиями местопроизрастания) позволяет проводить оценку устойчивости на всю территорию, на которой осуществлена выборка. Через величину информации о состоянии тех или иных видов в конкретных условиях можно судить об оптимуме их произрастания, что соответствует таким формам устойчивости, как инерция и восста-

навливаемость. Количество же информации выступает мерой пластичности, т.е., способности участия вида в самых различных количественных отношениях с другими видами (Киселев, 1994).

Устойчивость кедра рассматривалась для верхнего и низлежащего древесных ярусов, а также его возобновления. Отмечено, что оптимум произрастания вида и его пластичность практически совпадают в рамках названных ярусов, однако, межъярусная картина несколько меняется. Высокие и максимальные значения оптимума и пластичности характерны для кедра в верхнем древесном ярусе для высот 300-900 м над ур.м., во втором – 300-800 м и в возобновлении – 400-1000 м. В верхнем ярусе и в возобновлении кедр устойчив на склонах 15-20 градусов и круче; во втором – различной крутизны. Но, если для деревьев устойчивость характерна от придолинных склонов и до их средних частей, то для возобновления – все части склонов. Максимальная устойчивость кедра в верхнем ярусе отмечена для склонов юго-западной экспозиции, во втором – западной, а для возобновления – северо-западной. Синтез данных по всем ярусам представлен на электронных картах.

Скорость транспорта метаболитов и продуктивность подроста кедра корейского (*Pinus koraiensis* Lieb et Zucc.)

Л.В. Козина
Биолого-почвенный институт
ДВО РАН. Владивосток. Россия.

Реальная продуктивность древесных растений выражается в накоплении органического вещества в виде стволовой древесины.

Продуктивность флоэмного транспорта, или количество веществ, переносимых в единицу времени на единицу расстояния, зависит от скорости передвижения, концентрации движущихся веществ, размера проводящих сосудов (Курсанов, 1976). Скорость транспорта сахаров у древесных растений находится в пределах от нескольких десятков до 100 см в час. Сведений о линейной скорости транспорта метаболитов у хвойных в научной литературе нет.

В разных вариантах эксперимента меченые по ^{14}C сахароза и глюкоза были введены в растения кедра не фотосинтетически, а непосредственно в проводящие ткани хвои ствола. ^{14}C -сахара транспор-

тировались вниз по стволу. Так, через три часа после введения, ^{14}C -сахароза была отмечена на расстоянии 13-15 см, через 6 часов – 20-22 см, через 28 часов – в корневой системе – 87-110 см. Несмотря на разный возраст деревьев (8-15 лет) и их размеры (75-140 см), скорость транспорта экзогенной сахарозы различается незначительно и составляет в среднем 3,8 см в час, а скорость передвижения ^{14}C -глюкозы – 7,7 см в час. В результате исследований впервые установлена возможность транспорта гексоз (^{14}C -глюкоза), либо продуктов ее метаболических превращений.

Возможно, реальная скорость транспорта сахаров в тканях флоэмы кедра может быть выше, так как часть введенных ^{14}C -сахаров использовалась на осуществление латерального транспорта. Отвлечение сахарозы на пути ее движения на латераль-

ный транспорт и запасание снижает истинные значения линейной скорости транспорта сахаров.

По нашим данным, использование длительно деполизуемых запасных фондов у хвойных может осуществляться в течение нескольких вегетационных сезонов. Через год и два года радиоактивными

были не только структурные (клетчатка) и запасные вещества (крахмал), но и этанол-растворимые (сахара, органические кислоты, аминокислоты и др.). Наибольшее распределение радиоактивности произошло в клетчатку ствола (90,7%), что характеризует направленность продукционного процесса, а именно накопление вегетативной массы ствола.

О смене поколений в кедровых лесах

А.И. Кудинов

Приморская государственная сельскохозяйственная академия. Уссурийск. Россия.

Теория стадийно-возрастного развития кедровников Дальнего Востока, предложенная Б.А. Ивашкевичем (1929) и развитая Б.П. Колесниковым (1956), рассматривает естественную динамику этих лесов, как циклическую смену поколений кедра (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) и сопутствующих ему многочисленных хвойных и лиственных пород. Под поколением понималась одновозрастная часть сложного разновозрастного древостоя, в которой диапазон возрастов кедра не превышал 40 лет; в дальнейшем допускалась длительность его для всех пород до двух классов возраста (Лесная энциклопедия, 1986). Отмечена нечеткость границ между поколениями в кедровых лесах. По нашему мнению, к одному поколению леса следует относить совокупность деревьев одной породы, близких по возрасту и относительно равноценных, как в фитоценотическом, так и хозяйственном отношении (молодняки, жердняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные части древостоя). Колебания в возрасте в пределах поколения могут превышать два класса.

В девственных кедровниках Уссурийского заповедника не выявлен циклический характер смен поко-

лений главного лесообразователя (Кудинов, 1994). Возрастные изменения, даже без воздействий катастрофических факторов внешней среды, приводят к смене кедра на широколиственные породы, под пологом которых затем при определенных условиях могут развиваться уже имеющиеся или зарождаются новые поколения кедра, и таким образом, возрастные смены перерастают в восстановительные, а по завершении последних, они снова переходят в возрастные, неся в себе новые свойства и качества. Следовательно, под возрастными сменами следует понимать динамику состава и структуры насаждений в связи с изменением возраста главного лесообразователя, при условии сохранения им господства в фитоценозе; под восстановительными – изменение состава и структуры насаждения в связи с изменением возраста господствующей породы или пород в сторону восстановления преобладания главного лесообразователя. При коротко-восстановительных сменах указанные изменения осуществляются в течение 120-160 лет, при длительно-восстановительных они растягиваются до 240 лет и более и могут осуществляться через промежуточные стадии.

Сукцессионные процессы в темнохвойных лесах с участием кедра сибирского

*В.В. Кузьмичев, Т.Н. Миндеева,
А.В. Качаев, А.В. Попова
Институт леса им. В.Н.Сукачева
СО РАН. Красноярск. Россия.*

Широко распространено мнение о том, что после локального катастрофического разрушения древостоев (в результате стихийных или антропогенных воздействий), кедр поселяется под защитой полога лиственных пород и в результате своей долговечности и теневыносливости с течением времени завоевывает господство в составе, образуя затем разновозрастные насаждения (Смолоногов, 1960; Колесников, 1961; Костюченко, 1977; Попов, 1982). В то же время имеется схема формирования и динамики в этих условиях пихтовых древостоев (Фалалеев, 1964), смешанных елово-пихтовых древостоев (Поляков, 1964) и смешанной трехпородной темнохвойной тайги (Крылов, 1984).

Проведено исследование динамики состава темнохвойных древостоев в пределах подзоны южной тайги Западной Сибири и южной части Енисейского края (Большемуртинский лесхоз Красноярского края). Сформированная база данных по матери-

алам лесоинвентаризации 1991 года на основе пакета PARADOX, была проанализирована с помощью электронной таблицы EXEL со сплошным охватом всех выделов (свыше 20 тыс.) на площади более 400 тыс.га. Выявлено доминирование смешанных трехпородных темнохвойных древостоев с очень медленным изменением состава (55%), и лишь в одной группе типов леса отмечено увеличение участия кедра в возрасте от 120 до 280 лет с 20 до 40%. Значительную площадь (30%) занимают также елово-пихтовые древостои, где для кедрa отмечается лишь незначительное участие. Разновозрастные древостои занимают всего от 5 до 10% общей площади темнохвойных лесов.

Для двух лесорастительных районов различается лишь представленность древостоев, находящихся на разных этапах сукцессионной динамики, но протекающие в них процессы изменения состава с возрастом довольно близки.

О направлении лесовосстановительных процессов в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока

*А.П. Лебединская, А.П. Ковалев
Дальневосточный НИИ лесного
хозяйства. Хабаровск. Россия.*

Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока практически полностью освоены и в большинстве своем пройдены рубками, в некоторых местах многократно. На долю спелых, перестойных кедровников, с участием кедрa 3 и более единиц, приходится около 20% площади формации, основная часть которых сосредоточена в орехопромысловых зонах, заповедных и особо защитных территориях и на крутосклонах. Естественное возобновление под пологом материнских древостоев в большинстве случаев протекает успешно. В составе подростa встречается все многообразие породного состава насаждения. Около 40-60% составляет подрост хвойных пород, среди которых в большинстве своем преобладает пихта белокорая, на кедровый подрост приходится 20-30%.

Промышленные рубки в кедрово-широколиственных лесах внесли дисбаланс в восстановительные процессы на пройденных рубками площадях. На вырубках разных лет успешность восстановления хвойных пород, в т.ч. и кедрa, во многом определяется степенью сохранности подростa

предварительной генерации и наличием источников обсеменения. Сохранность подростa зависит от интенсивности рубки и соблюдения лесоводственно-технологических требований к проведению лесосечных работ. При интенсивности выборки до 40% запаса и выполнении параметров технологии лесосечных работ сохранность подростa достигает 60-80%. На лесосеке создаются нормальные условия для роста и развития подростa. Под пологом оставшегося древостоя формируются лиственно-хвойные молодняки со значительным участием кедрa.

При нарушении технологических элементов рубок и увеличении интенсивности вырубki до 80%, за счет рубки кедрa, лесовосстановление происходит преимущественно лиственными породами. Вырубki в течение 1-3 лет зарастают светолюбивой растительностью, препятствующей возобновлению хвойных пород. Хвойный подрост появляется на них через 10-15 лет при изреживании травяного покрова под смыкающимся пологом молодняка лиственных пород, но участие кедрa в нем недостаточно для

формирования исходного древостоя или древостоя с участием кедровых пород выше трех единиц состава. Затруднено естественное возобновление кедровых пород на послепожарных вырубках. Восстановление здесь

кедровых насаждений без проведения лесоводственных мероприятий возможно через несколько поколений лиственных пород

К вопросу о динамике кедровников

А.А. Лобов

Приморская государственная сельскохозяйственная академия. Уссурийск. Россия.

1. Антропогенная деятельность человека – один из основных факторов, оказывающих существенное влияние на динамику кедрово-широколиственных лесов.

2. Анализ материалов четырехкратного лесоучета на урочище Волха Баневуровского лесничества Учебно-опытного лесхоза Приморской ГСХА за более чем пятидесятилетний период после 1928 года позволил установить, что доля лесов с преобладанием кедровых пород сократилась с 83 до 16% лесопокрытой площади, в то же время доля чернопихтарников возросла с 6 до 22%, а площадь насаждений с преобладанием лиственных пород увеличилась с 11 до 62%. Основная причина изменений состоит в том, что в прошлом леса подвергались усиленной эксплуатации путем проведения условно-сплошных рубок, которые ориентировались на деловую кедровую древесину. Удобство положения, наличие путей транспорта приводило к тому, что на отдельные участки за полувековой период было по 3-4 захода с рубкой.

3. В зависимости от условий местопроизрастания под воздействием рубок наблюдаются различные

варианты коротко-восстановительных смен кедровых пород. На сырых шлейфовых участках и поймах выборочные рубки кедровых пород приводят к формированию ясеневников, насаждений с преобладанием тополя, ивы, ольхи, березы маньчжурской, а также многопородных ильмово-кленово-березовых лесов. На склонах различной крутизны, экспозиции, степени увлажнения преобладание перешло к березе желтой, липе, дубу и др. На ряде участков, где ранее в составе насаждений участвовала пихта цельнолиственная, которая при лесозаготовках практически не выбиралась, преобладание перешло к последней.

4. Прекращение на территории урочища рубок главного пользования, практическое отсутствие лесных пожаров, наличие под пологом производных насаждений хвойного подроста в количестве до 0,5-3,0 тыс. экз. на га позволяет заключить, что в процессе саморазвития насаждений в порядке коротко-восстановительной смены может быть обеспечено восстановление позиций кедровых пород до его преобладания в составе насаждений.

Особенности лесовосстановительных смен в кедрово-еловых лесах после условно-сплошных рубок (на примере среднего Сихотэ-Алиня)

Л.А. Майорова, Н.Ф. Пшеничникова, Б.Ф. Пшеничников
Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. Владивосток. Россия.

Кедрово-еловые леса, находясь в переходной зоне, характеризуются большим спектром условий местообитания, что обуславливает направленность и скорость восстановительных смен после рубок.

Исследования проводились в верховьях р. Дорожная, в кедрово-еловых лесах, пройденных условно-сплошными рубками 1-, 2- и 12-летней давности. Заложено 6 пробных площадей на склонах разной экспозиции и крутизны, проведены геоботанические и почвенные описания. Восстановление лесных ценозов идет различными путями в зависимости от рельефа. На пологих склонах северных, западных и восточных экспозиций происходит смена вторич-

ными березовыми ценозами, под пологом которых успешно развивается хвойное возобновление предыдущей и последующей генерации. Резко увеличивается прирост верхушечного побега, причем, кедр растет быстрее, чем ель и пихта и доминирует по численности. Этому благоприятствует значительная мощность почвенного профиля (от 50 до 100 см) и высокие запасы гумуса (151 т/га в 100 см толще).

На пологих южных склонах вырубки отличаются сильной эродированностью почвенного покрова. Запасы гумуса снижаются до 50 т/га. Иссущение почвы, большая нарушенность верхней части

профиля создают условия для развития эрозии. Резко ухудшаются почвенно-экологические условия лесовосстановления. Подрост предварительной генерации немногочислен и угнетен, много усохших экземпляров – ель и пихта (49 и 45%), кедр (6%). Появляется небольшое количество всходов березы плосколистной и других лиственных пород. В подлеске полное господство малины сахалинской, в травостой внедряются заносные виды. Восстановление кедровника пройдет через несколько смен.

На крутых северных склонах процесс замещения коренных видов идет медленнее. Сохранность

подроста, в основном пихтово-елового, хорошая. Кедр встречается реже. Малая мощность почвенного профиля (35-40см) и высокая скелетность, несмотря на высокие запасы гумуса (до 97 т/га), препятствуют заселению вырубок березой и восстановление хвойного леса идет без смены пород.

Большой вред кедрово-еловым лесам, пройденным рубками, наносят пожары. Уничтожается хвойный и лиственный подрост. Широко развиваются кипрейные и вейниковые ассоциации с плотной дерниной. На таких участках естественное возобновление леса практически невозможно.

Лесообразовательный процесс и его особенности в южной половине Дальнего Востока

Ю.И. Манько

*Биолого-почвенный институт
ДВО РАН. Владивосток. Россия.*

Лесообразовательный процесс (ЛОП) – временной процесс, представленный сложной мозаикой смен, которые происходят в лесном покрове и отражают этапы его эволюции. Начало его связано с возникновением лесов, а в современных условиях – с залесением свободных субстратов. В.Н. Сукачев рассматривал ЛОП, как частное проявление биогеоценотического процесса, слагаемого из постоянно взаимодействующих между собой процессов инспермации, эндоакции, инпульверизации и экспульверизации, проявление которых зависит от стадии ЛОП. ЛОП характеризуется направленностью, устойчивостью, скоростью, динамичностью, стадийностью и продуктивностью. На примере растительности южной половины Дальнего Востока четко проявляется зональная направленность ЛОП, которая при автогенном развитии лесов характеризуется преобладанием зональных эдификаторов на основных стадиях возрастной динамики древостоев, а при экзогенных воздействиях – специфическим набором сукцессионных рядов. Зональный ЛОП складывается из частных ЛОП, каждый из которых свойствен определенному типу леса с характерными для него параметрами продукционного процесса. Спектр частных ЛОП специфичен для

разных формаций, субформаций и географических фаций лесов. Устойчивость зональных и частных ЛОП зависит от потенциальной естественной восстановительной способности лесных экосистем, оцениваемой по возможности быстрого воссоздания лесной обстановки за счет собственных компонентов после воздействия лесоразрушительных факторов. ЛОП в хвойно-широколиственных лесах более устойчив, чем в пихтово-еловых.

Скорость ЛОП оценивается по времени формирования устойчивого зонального сообщества, а при автогенном развитии – по скорости смены поколений лесообразующих пород; на примере темнохвойных пихтово-еловых лесов этот показатель возрастает при движении от северной границы ареала к южной.

Динамичность ЛОП зависит от частоты воздействия экзогенных факторов и от уровня динамичности рельефообразовательных процессов. Она в целом высокая в зоне перехода от суши к океану, особенно в областях современного вулканизма. Наиболее высока она в долинных экотопах. Стадийность ЛОП выражается через стадии возрастной, дигрессивной и восстановительной динамики древостоев.

О некоторых закономерностях вторичных сукцессий кедровников зеленомошных

С.А. Николаева

Институт экологии природных комплексов СО РАН. Томск. Россия.

Механизированная вырубка, наряду с пожарами, оказывает мощное воздействие на лесную растительность. Знание пространственно-временной структуры лесных сообществ (состава и сочетаний их структурных элементов), в том числе и нижних ярусов, позволяет более глубоко понять механизмы смен сообществ в ходе сукцессии.

Исследования по структуре и составу нижних ярусов кедровника кустарничково-зеленомошного в подзоне средней тайги Западной Сибири показали, что растительные сообщества его восстановительно-возрастного ряда отличаются: (1) относительной неизменностью видового состава нижних ярусов, (2) существенными различиями во внутренней организации выделенных структурных элементов (микроруппировок), в особенности проективном покрытии и постоянстве видов, а также соотношении занимаемых ими площадей.

Вклад отдельных видов в сходство нижних ярусов фитоценозов изменяется в зависимости от стадии развития. В сообществах на начальных стадиях восстановления лесной растительности сходство

нижних ярусов по фитоценотическому сложению достигается в основном за счет видов травяно-кустарничкового яруса, в меньшей мере – мохового. На конечных стадиях восстановления и в коренных сообществах это сходство осуществляется, в основном, за счет видов мохового яруса. Наибольшая неоднородность напочвенного покрова характерна для сообществ начальных этапов восстановления растительности, где характеристики состава и структуры нижних ярусов зависят от степени нарушенности почвы после рубки леса, а впоследствии – и от густоты формирующегося листового полога.

Восстановление показателей состава и структуры напочвенного покрова до исходных в демультипликативном ряду данного типа леса идет разными темпами. Наименьшие изменения и более быстрые темпы восстановления характерны для флористического состава напочвенного покрова, наибольшие изменения и более медленные темпы восстановления – для горизонтальной структуры и фитоценотического сложения нижних ярусов.

О влиянии интенсивности рубок ухода на рост реконструктивных посадок кедра корейского

И.А. Павленко

Приморская государственная сельскохозяйственная академия. Уссурийск. Россия.

Кедр корейский является главной породой при лесокультурном методе реконструкции малоценных насаждений Приморья и юга Хабаровского края. За последние двадцать лет только в лесхозах Приморья заложено более ста тысяч гектаров таких культур. В настоящее время перед производителями остро стоит проблема рубок ухода за культурами, о необходимости которых писали многие исследователи. Но пока нет достаточно обоснованных данных об интенсивности выборки древостоя в различных фазах роста и развития реконструктивных посадок.

В 1970 году нами был заложен опыт по влиянию рубок ухода на рост кедра в реконструктивных посадках, заложенных на территории учебно-опытного лесхоза Приморской сельхозакадемии в 1966 году. На секции № 1 малоценное насаждение было вырублено полностью, на секции № 2 – выборка составила 25-30% от числа стволов. Средняя высота малоценного древостоя состава 10Д равнялась 9,4 м, число стволов 3100 штук на 1 га. Через 20 лет на участке взяли

два модельных дерева, на которых проанализировали ход роста кедра в условиях различной освещенности.

В первые пять лет рост саженцев был практически одинаковым: 0,2-0,25 м по высоте и 0,4 см по диаметру. На второй год после рубок ухода картина резко меняется: модельное дерево секции № 2 начинает катастрофически отставать по всем параметрам. Причем, темпы отставания с каждым годом увеличиваются. Так, высоты 2,5 м первая модель достигла к 11, а вторая к 17 годам; высоты 3,5 м – к 13 и 23 годам соответственно. Аналогичная картина и по другим таксационным показателям.

Полученные материалы убедительно свидетельствуют – интенсивность рубки малоценного дубняка в реконструктивных посадках кедра корейского в фазе, предшествующей смыканию и фазе формирования древостоя должна быть как можно ближе к 100%.

Направленное формирование кедровников в Западном Саяне

Л.С. Пшеничникова

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН. Красноярск. Россия.

После пожаров и рубок горных темнохвойных (кедрово-елово-пихтовых) лесов их восстановление происходит через смену пород. В пределах одного типа леса формирующиеся молодняки различаются по составу, численности и положению темнохвойных пород в ценозе и характеру восстановительных сукцессий. Для практических целей оказалась необходимой внутритипологическая дифференциация молодняков на типы формирования или типы молодняков, в основу которой положен состав насаждений: лиственные с участием кедра и других темнохвойных до 30% в составе, смешанные лиственно-темнохвойные с примерно одинаковым участием хвойных и лиственных, темнохвойные с преобладанием кедра, ели и пихты. В соответствии с этим нормативы рубок ухода определяются в зависимости не только от типа леса, но и типа формирования молодняка, что существенно повышает эффективность рубок ухода в выращивании высокопродуктивных древостоев. Такой подход вначале был реализован при разработке нормативов рубок ухода за сосной в смешанных молодняках (1967), затем в "Наставлениях по рубкам ухода в лесах Восточной и Западной Сибири" (1977, 1988, 1994).

В программах рубок ухода для лиственно-темнохвойных насаждений необходимо предусматривать варианты ускоренного перевода их в кедровники: разовое полное удаление лиственных пород, либо двухприемное удаление, когда полная вырубка лиственных представляется опасной для хвойной части.

Проведение рубок ухода за кедром дает основание относить все высокобонитетные молодые лиственные насаждения в пределах экологического ареала кедра, при наличии в них 800-1000 экз./га подростов кедра или 400-500 экз./га кедра в составе древостоя и втором ярусе, к потенциальным кедровникам и сократить на 1-2 класса возраста срок формирования кедровых насаждений, а также стимулировать их раннее и более интенсивное плодоношение. На опытных участках Западного Саяна через 15 лет после интенсивных осветлений с целью формирования орехоносных плантаций количество плодоносящих деревьев увеличилось вдвое, а урожайность вчетверо; через 20 лет эти показатели удвоились.

Регулирование роста и развития молодняков с участием кедра

Л.А. Сибурина
Биолого-почвенный институт
ДВО РАН. Владивосток. Россия.

Участие кедр в составе хвойно-лиственных молодняков в зоне контакта кедровников и ельников обычно недостаточно для естественного восстановления преобладания кедр. Рубками ухода можно обеспечить восстановление преобладания кедр и сокращение длительности восстановительных сукцессий.

Модель сукцессионного ряда составлена на основе материалов опытных рубок ухода.

Рубки главного пользования по Приморской узкопасечной технологии в кедрово-еловых и елово-кедровых лесах.

§

Усиление роста и развития освободившегося хвойного и лиственного подроста; появление подроста последующей генерации.

§

Возрастание роли лиственных, их максимальное участие в составе.

§

Максимальное увеличение сомкнутости нового древесного полога.

Замедление роста хвойного молодняка.

Дифференциация древостоя на пологи; отпад угнетенных экземпляров.

§

Частичное вращение хвойных пород в верхний полог; усиление угнетения подчиненного полога, особенно кедр и ели.

§

Начало отпада лиственных пород в господствующем ярусе и увеличение доли хвойных пород с неопределенной долей кедр.

§

Интенсивный отпад лиственных пород; закрепление преобладания хвойных пород, преимущественно пихты, ели, реже кедр.

Рубки ухода преимущественно за кедром и елью, а также ценными лиственными породами.

§

Увеличение доли хвойных пород и сведение до минимума доли лиственных пород; увеличение прироста хвойных.

§

Второй прием рубок ухода.

§

Закрепление позиций хвойных пород, в основном кедр и ели; увеличение прироста хвойного молодняка и подрост последующей генерации.

Длительность восстановительной сукцессии сокращается рубками ухода минимум на один класс возраста.

II. ТИПОЛОГИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ, БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Структурно-функциональная организация кедрово-широколиственных лесов

Г.А. Белая, В.Л. Морозов

*Институт комплексного анализа региональных
проблем ДВО РАН. Биробиджан. ЕАО. Россия.*

Важнейшие аспекты жизнедеятельности кедрово-широколиственных лесов определяются спецификой экологических условий природной среды и реакцией на нее основных компонентов биоты. Характер этих взаимодействий отражается на пространственно-временной изменчивости и устойчивости структурно-функциональной организации кедровников. Последствия от воздействия экологических факторов на древесные, кустарниковые и травянистые растения проявляются в индивидуальных особенностях их адаптации к условиям среды и в гомеостазе сообществ. Основное внимание исследователей было направлено на сравнительную оценку структурного состояния господствующих и подчиненных ярусов кедровников в зависимости от природных и исторических причин. Результаты изучения жизнедеятельности основных групп растений и функционирования древостоев фрагментарны.

При постановке экспериментальных экологических исследований в лесных сообществах мы столкнулись со сложной системой биотических и абиотических взаимодействий и попытались дать количественное описание закономерностей жизнедеятель-

ности кедровников. При определении скорости образования первичных органических продуктов, плотности энергетических потоков и интенсивности процессов водообмена растений нами отмечена пластичность их функционального аппарата при различных режимах использования природных факторов. Закономерности аккумуляции энергии в органической массе отражают структурно-функциональные и адаптационные свойства растений и потенциальные возможности древостоев. Функциональная специализация структурных элементов основных пород и доминантов неодинакова и определяется их генотипической организацией и фенотипической реакцией, что характерно для неоднородных высокоорганизованных экосистем кедровников. Наиболее удобным индикатором экологического состояния кедровников является их травяной ярус. Все древесные породы и кустарники обладают высокой функциональной инерционностью. В связи с этим проявление внешней реакции трав на экстремальные ситуации можно использовать для прогнозирования состояния и производительности кедра и других древесных растений.

Кедрово-чернопихтово-широколиственные леса Дальнего Востока

Н.Г. Васильев

*Московская сельскохозяйственная академия
им. К.А. Тимирязева. Москва. Россия.*

Эта своеобразная формация, переходная от южных кедрово-широколиственных к чернопихтово-широколиственным лесам, произрастает на юге Приморского края, где область ее распространения заключена между параллелями 43°30' и 42°40' с.ш. (бассейны рек залива Петра Великого и оз. Ханка). Встречается и в сопредельных горных районах Китая и Северной Кореи. Это наиболее богатая во флористическом отношении и сложная по строению и составу насаждений лесная формация Дальнего Востока, что отмечается в работах К.П. Соловьева, Б.П. Колесникова и других авторов.

В кедрово-чернопихтово-широколиственных лесах встречается большое количество видов древесных, кустарниковых и травянистых растений и лиан,

включенных в Красную книгу России, или являющихся редкими для дальневосточного региона. Среди них следует назвать березу Шмидта, дуб зубчатый, калопанакс семилопастный, тис остроконечный, сосну густоцветковую, можжевельник высокий, клен Комарова, рододендрон Шлиппенбаха, абелию корейскую, вейгелу раннюю, аралию континентальную, заманиху высокую, актинидии Джиральди, полигамную, острую, аристолохию маньчжурскую, кислицу обратнотреугольную, фиалку Росса, и ряд представителей семейства орхидных.

Для большей части насаждений этой формации характерно присутствие граба сердцелистного, ясеня носолистного, груши уссурийской, вишни

сахалинской и некоторых южных видов клена: маньчжурского ложнозибольдового и бородатого.

Кедрово-чернопихтово-широколиственные леса так же, как и южные лиановые кедровники с пихтой цельнолистной, грабом сердцелистным и многочисленными видами реликтовых растений, следует отнести к редким сообществам, которые нужно детально изучить и взять под особую охрану.

К уникальным лесным сообществам не только российского Дальнего Востока, но и Восточной Азии относятся хвойно-широколиственные ценозы с участием кедра корейского, пихты цельнолистной и ели аянской, во втором и третьем ярусах которых преобладает тис остроконечный (от 3 до 7 единиц состава). Подобные насаждения нами отмечены в заповедниках: Лазовском, Уссурийском и "Кедровая падь". Возраст тиса на отдельных участках может достигать 1000 лет.

Биоразнообразие печеночников кедрово-широколиственных лесов южного Приморья

С.К. Гамбарян
Биолого-почвенный институт ДВО РАН.
Владивосток. Россия.

Богатые по видовому составу и обилию печеночников кедрово-широколиственные леса (КШЛ) Приморья занимают центральное положение в лесном типе растительности (Соловьев, 1935; Колесников, 1966а,б; Куренцова, 1968). Однако, экстенсивное лесопользование в ряде районов края вызывает угрозу потери больших массивов уникальной тайги. Исчезновение хвойных пород приводит к обеднению биоразнообразия бриофитов, что наблюдается на островах зал. Петра Великого и некоторых участках морского побережья п-ва Муравьева-Амурского (Соловьев, 1935; Гамбарян, 1988). На хвойных породах, несмотря на сучивание их коры, отмечается довольно большое число печеночников: на основаниях выступающих корней пихты и ели – 16 видов, кедра – 10. Немалочисленна и специфична группа эпиксиллов, поселяющихся на гниющей древесине кедра и других хвойных пород. Богатство гепатикофлоры можно видеть на примере некоторых горных вершин Южного Сихотэ-Алиня (ЮС-А), заповедных и охраняемых территорий региона. Так, наибольшим видовым разнообразием печеночников отличаются КШЛ горы Ястребовка (47% от всего состава флоры региона), хр. Ливадийского (около 33%), Верхнеуссурийского стационара БПИ (83%), запо-

ведников Уссурийского (80%), Лазовского (50%), и Кедровая Падь (6%). Горный рельеф региона способствует сохранению, пространственному сближению и распространению различных редких неморальных и субтропических печеночников (*Bazzania bidentula*, *Cololejeunea ornata* и др.), поднимающихся вместе с бореальными представителями на значительные высоты ЮС-А.

Рассматривая в целом гепатикофлору лесного пояса юга края, можно отметить ее доминирующий характер. Она включает 128 видов печеночников, что составляет 96% всей флоры. Наибольшим разнообразием печеночников (около 89 видов) отличаются смешанные широколиственно-хвойные леса горных склонов. В переходных кедровых формациях (кедрово-еловых, кедрово-елово-широколиственных, кедрово-елово-пихтовых) насчитывается 33 вида. В различных формациях широколиственных лесов отмечено 66 видов, а в пихтово-еловых – 60. Строгой приуроченности печеночников к определенным формациям не наблюдается. Наибольшее видовое сходство (58%) отмечается между различными формациями смешанных широколиственно-хвойных и широколиственных лесов, что подчеркивает их тесную генетическую связь.

Разнообразие и функционирование педобионтов кедровников Приамурья

Г.Н. Ганин

*Институт водных и экологических проблем
ДВО РАН. Хабаровск. Россия.*

Наибольшим видовым μ -разнообразием отличаются в Приамурье крупные почвенные беспозвоночные кедровников (220 видов). Численность мезофауны биотопов подзоны кедрово-широколиственных лесов составляет 540-930 экз/м². По количеству видов (перед скобкой) и средней численности (в скобках) в группах это выглядит следующим образом: малощетинковые черви 20 (мегадрилиды - 49, энхитреиды - 380), моллюски - 17 (54), многоножки двупарноногие - 14 (35), литобиоморфные - 8 (35), геофиломорфные - 7 (46), пауки - 37 (38), кожистокрылые - 4 (5), личинки мух - 20 (42), жуличицы - 36 (9), стафилиниды - 30 (23), проволочники - 8 (16), слоникки - 9 (12), личинки пластинчатоусых - 3 (11), листоеды - 2 (3), мягкотелки - 1 (1), мертвоеды - 4 (0,3).

В кедровнике за год общая убыль опада составляет около

200 г/м², или 44% от его запаса: хвоя кедр - около 20 г, липа - 80 г, дуб - около 100 г. Почти половина этой величины обеспечивается деятельностью крупных сапрофагов. Суммарный вклад этих беспозвоночных в чистую минерализацию растительных остатков составляет величину порядка 20%.

По мере деструкции опада содержание элементов в нем изменяется строго определенным образом. Крупные сапрофаги способствуют выведению из опада практически всех элементов. Особенно активно беспозвоночные препятствуют накоплению в лесном опаде азота, фосфора и кальция.

Использование индикационных методов при лесотипологических исследованиях

Т.А. Комарова, Л.Я. Ащепкова

*Дальневосточный государственный университет,
Биолого-почвенный институт ДВО РАН.
Владивосток. Россия.*

При выделении последовательных рядов преобразования растительных сообществ в ходе послепожарных сукцессий ранее (Комарова, 1989, 1992; и др.) нами использовались индикационные методы, основанные на интерпретации экологических режимов среды, как по признакам растительного покрова (видовой состав, индикаторные виды, ярусное и синузальное сложение, естественное возобновление, возрастная структура популяций, бонитет и структура древостоя), так и по энтопическим показателям (экспозиция, крутизна и протяженность склонов, механический состав почвы, мощность гумусового горизонта, характер подстилки и др.). Это позволило выделить 10 типов дигрессивно-демутационных сукцессионных рядов, охватывающих разные этапы послепожарного восстановления широколиственно-кедровых, темнохвойно-кедровых и кедрово-темнохвойных лесов среднегорного пояса Южного Сихотэ-Алиня.

Дополнительно, используя метод экологических шкал (Раменский, 1928, 1938; Раменский с соавт.,

1956; и др.), мы получили более объективную экологическую оценку описанных 150 растительных сообществ, что способствовало более обоснованному распределению их в типы дигрессивно-демутационных сукцессионных рядов. По разработанной нами программе для персонального компьютера впервые для широколиственно-хвойных лесов Южного Сихотэ-Алиня были составлены местные экологические таблицы по факторам увлажнения, активному богатству почв и высотности для 136 видов высших сосудистых растений. На основе этих таблиц по модифицированному методу засечек была установлена амплитуда толерантности фитоценозов каждого типа сукцессионных рядов по градиентам увлажнения, активного богатства почв и высотности. При этом вся выборка геоботанических описаний сгруппировалась в 13 типов дигрессивно-демутационных сукцессионных рядов, которые распределены по градиентам увлажнения почв между ступенями 58 и 70, по активному богатству почв - между ступенями 4 и 13 и по высотности - между ступенями 9 и 14.

Методологические аспекты инвентаризации и сохранения фитоценотического разнообразия на примере широколиственно-кедровых лесов Дальнего Востока

П.В. Крестов

Биолого-почвенный институт ДВО РАН.
Владивосток. Россия.

В настоящее время активно разрабатывается методология нового научного направления – “биоразнообразия”. Наиболее фундаментальной является задача сохранения и поддержания генофонда биосферы на уровнях индивидов, популяций, сообществ. При этом сообществам и экосистемам отводится не только важная роль естественных самоподдерживающихся “резервуаров” генетического разнообразия, но и роль узлового фактора с одной стороны – структурной организации генофонда и с другой – поддержания глобального энергетического баланса.

Проблема фитоценотического разнообразия при настоящей детальности и столь неравномерной изученности лесов не может рассматриваться в отрыве от двух ее аспектов: выявление разнообразия на всех уровнях и сохранение его элементов. Такое рассмотрение объекта исследований предполагает разграничение методологических подходов к растительности, как к фитоценотической системе (или к фитоценотическим системам), так и к совокупности дискретных единиц, характеризующихся разнородным распределением в пространстве, критериями редкости и обычности.

В рамках подходов ленинградской геоботанической школы, адаптированных к сложным широколиственно-кедровым лесам, на основе обширных оригинальных материалов фитоценотическое разнообразие последних Дальнего Востока России упорядочено в 49 ассоциаций, 25 групп и 5 классов ассоциаций. Система категорий редкости-обычности растительных сообществ была разработана на основе анализа растительности Приморья и Приамурья. По характеру распространения сообщества распределены в классы редкие, регионально редкие и обычные. Класс редких сообществ включает 5 категорий редкости, выделенных по флороценогенетическим, эколого-структурным и ареалогическим признакам.

Применение критериев редкости-обычности к широколиственно-кедровым лесам позволило отнести к различным категориям редкости 11 ассоциаций, 1 группу ассоциаций и классы *Pineta purum* и *Nemoreto-Pineta carpinosium*. Наибольшая концентрация редких сообществ наблюдается на юге Приморья, концентрация неохранных в заповедниках обычных сообществ – в бассейне реки Большая Уссурка.

Кедровые сосны Дальнего Востока

В.А. Недолужко

Ботанический сад-институт ДВО РАН.
Владивосток. Россия.

Для территории российского Дальнего Востока в сводке Д.П. Воробьева (1968) указывалось две кедровых сосны - *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc. и *P. pumila* (Pall.) Regel. Вскоре Ю.А. Манько и В.П. Ворошилов (1969) установили произрастание в Аяно-Майском районе Хабаровского края *P. sibirica* Du Tour, а Н.Е. Кабанов (1972) указал этот же вид для Амурской области, не приведя ни карты ареала, ни характеристики местонахождений. Позднее, вид был указан А.П. Нечаевым (1984) для хребта Эзоп. Тем не менее, И.Ю. Коропачинский (1989) не включил *P. sibirica* во флору российского Дальнего Востока. Его мотивацию (“скорее всего, семена были занесены человеком”) мы считаем недостаточной. Достоверно в Нюкженском районе Амурской области вид найден А.Е. Кожевниковым. Для Северо-Восточного Китая сибирский “кедр” еще не указывался, но описанную из северо-западной части

хребта Большой Хинган хинганскую сосну *P. hingganensis*, которую автор (Zhang, 1985) сравнивал с *P. koraiensis* следует отнести в синонимы к *P. sibirica*. Другие китайские авторы (Chou et al., 1986) считают, что хинганская сосна, являясь большой редкостью, заполняет морфологический hiatus между *P. sibirica* и *P. pumila*. Сравнительная таблица *P. sibirica*, *P. hingganensis* и *P. pumila*, приведенная в последней работе, показывает, что китайские ботаники слабо представляют себе подлинные пределы изменчивости *P. sibirica*.

В.М. Урусов (1995) указал на произрастание на острове Итуруп еще одной кедровой сосны *P. parviflora* Siebold et Zucc., достоверно известной только из Японии (Satake et al., 1989). Ввиду отсутствия гербарных образцов, собранных В.М. Урусовым или кем-либо другим, велика вероятность, что за *P.*

parviflora были приняты древовидные экземпляры *Pinus pumila*. Такие растения известны из других пунктов ареала кедрового стланика (Поздняков, 1952, 1953; Грибков, 1964; Нечаев, 1975).

Таким образом, на российском Дальнем Востоке достоверно известно три вида кедровых сосен.

Оценка устойчивости кедровых лесов в Западной Сибири

В.Д. Перевозникова

Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН.

Красноярск. Россия.

На Западно-Сибирской равнине кедр находится в оптимальных климатических условиях, где формирует насаждения (подзона средней тайги) в широком экологическом диапазоне, уступая место сосне лишь на бедных боровых песках и в ряду олиготрофного заболачивания. Будучи сильным эдификатором, он устойчиво занимает значительные пространства в бореальной зоне, поэтому область экологического оптимума кедра сибирского должна быть объектом особого внимания плановых и лесохозяйственных организаций.

Исследования проводились в кедровых лесах Кеть-Чулымского междуречья, относящемуся по почвенно-геоботаническому районированию (Горожанкина, Константинов, 1978) к Кетскому среднетаемному сосново-кедровому району. По лесохозяйственному районированию (Кедровые ..., 1985) кедровые леса Кеть-Чулымского междуречья относятся к Западно-Сибирской равнинной лесохозяйственной области к округу равнинных среднетаемных лесов. Основной типологический фон представлен кедровниками зеленомошными, занимающими дренированные водоразделы с благоприятным режимом увлажнения почв; долгомошными (вогну-

тые участки водораздельных пространств); болотно-моховыми (обрамление верховых и переходных болот); травяно-болотными (террасы рек со слабопроточным режимом увлажнения). Производными являются березняки, изредка осинники, зеленомошные, осоково-долгомошные, осоково-сфагновые и вейниковые.

Для оценки устойчивости флористического состава и структуры нижних ярусов растительности кедровников в ходе сукцессионных смен сравнивались кедровники, сосняки, березняки и осинники, приуроченные к сходным лесорастительным условиям.

Результаты исследований показали, что наиболее близки к кедровникам по флористическому составу нижних ярусов сосняки (коэффициент сходства 80%), затем березняки (70%) и менее всего – осинники (56%). При сравнительном анализе видового состава по градиенту сукцессионного процесса использовались показатели альфа- и бета-разнообразия (Уиттекер, 1975), на основании которых установлено, что максимальное видовое разнообразие свойственно для кедровников (0,31) и минимальное – для осинников (0,21).

Кедровники Приморского края: состояние, динамика, география, экология, типы леса, перспективы исследований

Б.С. Петропавловский

Горнотаежная станция ДВО РАН.

Уссурийск. Россия.

В Приморском крае лесов с преобладанием кедра корейского 2187,3 тыс. га, что составляет 63% общей площади кедровников Дальнего Востока. За последние 30 лет площадь кедровых (кедрово-широколиственных) лесов уменьшилась на 10%. На значительной площади кедровников возникли малоценные производные леса. Все это привело к коренному изменению структуры лесного покрова, к уменьшению биосферной роли лесной растительности края. Кедровые леса – центральная, системообразующая формация. От ее состояния зависит во многом целостность, устойчивость, экологическая роль лесного покрова Приморья. В связи с этим актуальность исследований по проб-

леме кедровых лесов в настоящее время не меньшая, чем 35 лет назад, когда автор стал проводить исследования по разработке способов постепенных и выборочных рубок в кедровниках под руководством доктора с.-х. наук, профессора К.П.Соловьева, выдающегося исследователя кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока.

За последние 23 года автором изучены состояние, динамика кедровых лесов. Выявлены антропогенная деградация и состояние кедровников. Установлены особенности географии типов кедровых лесов, подготовлены к изданию ЭВМ-картосхемы лесообразующих пород и типов леса, в том числе кедровников в пределах Приморского края. Состав-

лены экологические паспорта лесообразующих пород и типов леса, особое внимание уделено кедрово-широколиственным лесам. Создана, с участием сотрудников Института автоматизации и процессов управления ДВО РАН, геоинформационная система (ГИС) "Леса Приморского края" с элементами моделирования. Готовится к изданию карта лесов Приморского края в масштабе 1:500 000 по материалам лесоустройства. На отдельных врезках карты показано состояние лесов и основ-

ные динамические процессы, которые в основном связаны с кедрово-широколиственными лесами.

В апреле 1996 г. накануне 100-летнего юбилея со дня рождения К.П.Соловьева, завершается разработка автором проекта "Восстановление кедровых лесов Приморского края" в рамках ИСАР: Координационно-информационного центра по сотрудничеству в Евразии (Дальневосточное отделение).

Объекты лесотипологической классификации

В.А. Розенберг

Биолого-почвенный институт ДВО РАН.

Владивосток. Россия.

Усиление "антропогенного пресса" ведет к ускорению и увеличению глубины трансформации лесных экосистем (ЛЭ). Лесной фитоценоз (ЛФ) является компонентом ЛЭ, наименее устойчивым к воздействию экзогенных разрушительных факторов; наиболее устойчиво – местообитание (МО), а затем – лесорастительные условия (ЛРУ). Характер МО и ЛРУ учитывается, в той или иной мере, в большинстве классификаций типов леса (ТЛ), но сопряженные классификации: тип МО-тип ЛРУ-ТЛ стали разрабатываться относительно недавно.

Основная единица классификации лесов – ТЛ является результатом сложного взаимодействия экотопы (МО+ЛРУ) и пород лесообразователей. Это взаимодействие составляет существо лесообразовательного процесса (ЛОП), а его содержание складывается из чередования последовательных этапов возрастного и восстановительного развития ЛФ, которые составляют ряд биогеоценозов (БГЦ), различающихся по составу и темпам вещественно-энергетического обмена.

Разнообразие ТЛ определяется разнообразием ЛОП. Поэтому современные задачи изучения, под-

держания и восстановления биологического разнообразия (БР) лесных экосистем всех уровней и их классификации не могут быть решены без выявления разнообразия и классификации ЛОП.

Работами основателей дальневосточного лесоведения еще в 1930-50 гг. на примере кедровников (Ивашкевич, Колесников, Моисеенко, Соловьев) и чозенников (Колесников) заложены основы изучения ЛОП в сложных лесах Приморья и Приамурья. К настоящему времени накоплены значительные материалы о ЛОП в основных лесных формациях Дальнего Востока России. Это является основой для разработки классификации ЛОП и включения их в систему единиц лесной типологии и структуры биологического разнообразия лесных экосистем.

Современная классификация лесов, отвечающая теоретическим и практическим задачам лесоведения и лесного хозяйства должна быть последовательно сопряженной и включать тип МО – тип-ЛРУ – тип ЛОП – тип леса и далее – объединения до зональных комплексов лесных формаций. Предлагается опыт классификации ЛОП с выделением трех классов, подклассов, групп типов и типов ЛОП.

Памятники природы Приморского края, как микрорезерваты биоразнообразия кедрово-широколиственных лесов

В.П. Селедец

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. Владивосток. Россия.

В Приморском крае выявлено 503 памятника природы (ПП), из них 200 утверждены официально, остальные нуждаются в более подробном изучении и научном обосновании. Многие ПП являются хранилищами флористического и фитоценотического разнообразия хвойно-широколиственных, в том числе кедрово-широколиственных лесов (КШЛ). Такие ПП должны быть для ботаников и лесоведов объектами особого внимания и постоянного наблюдения. Система лесопользования должна обеспечить их надежную охрану.

С точки зрения охраны биоразнообразия КШЛ можно выделить семь групп ПП. Приводим примеры ПП для каждой группы. 1. ПП, выделенные для охраны КШЛ: Кедровый лес (21 га), Дальнекутские кедровые леса (21 га), Вострецовские кедровые леса (4 га) в Красноармейском районе, Китовое ребро (350 га) в Тернейском районе, Долина кедров (1844 га) в Кавалеровском районе. 2. ПП различного назначения, полностью или частично покрытые КШЛ: Сопка Кунгулазская, Сопка Верхнеперевальская, Васильевская сопка в Пожарском районе, Бельцовский утес в Яковлевском районе. 3. ПП с растительными сообществами, производными от

КШЛ (естественные и антропогенные сукцессии): Таежный в Красноармейском районе, Майсы-Шандуй в Тернейском районе, Скала Дерсу Узала в Кавалеровском районе. 4. ПП, в растительном покрове которых имеются виды растений, характерные для КШЛ; Перевал Венюкова в Кавалеровском районе, Сопка Глазовская и Сопка Безымьянная в г. Лесозаводске, Сопка Синегайская в Черниговском районе. 5. ПП – лесные посадки, образцы садово-парковой архитектуры с использованием флоры КШЛ: Верхнеперевальский школьный дендрарий в Пожарском районе, Устиновский кедровник в Кавалеровском районе, Парк угольщиков в г. Партизанске. 6. ПП – компоненты ландшафтов зоны КШЛ: Некк Черная скала и Вулкан Бринера в Дальнегорском районе, Долина реки Зеркальной в Кавалеровском районе, Мутновские ягодники в Чугуевском районе. 7. ПП – свидетельства былого произрастания КШЛ: Озеро Волчанец в Шкотовском районе.

Предлагается программа исследования флористического и фитоценотического разнообразия ПП в зоне КШЛ.

Биоразнообразие *Betula davurica pallas* в пределах российской части ее ареала

М.А. Шемберг

Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН. Красноярск. Россия.

Даурская (черная) береза относится к числу дальневосточных лесообразующих пород. Она входит в состав хвойно-широколиственных лесов, а также широко представлена в лесостепной зоне Дальнего Востока. Несмотря на большое природное и практическое значение, известно крайне мало работ, посвященных этому виду.

Оценка природного разнообразия березы даурской проведена на материалах, собранных в 13 популяциях, расположенных в разных эколого-географических условиях в пределах российской части ее ареала. Проанализированы особенности внутри- и межпопуляционной изменчивости 30 морфологических признаков, многие из которых используются в систематике рода *Betula L.* (материалы представляют собой матрицу размером 390 x 4500).

Установлено, что около половины признаков в разных частях ареала имеют клинальный характер изменчивости. Независимо от направленности и протяженности клины, в число постепенно изменяющихся входят одни и те же признаки генеративных органов (параметры

прицветковых чешуй и семян). Относительные признаки (например, отношение длины листа к его ширине и др.) образовали группу константных (скоррелированных между собой) в пределах ареала признаков. На признаки, составляющие клинальную и константную группы, приходится около 2/3 от всех изучавшихся. По их значениям можно судить об особенностях процессов аллометрического роста отдельных частей органов и, в конечном итоге, о видоспецифичности развития особей вида. Остальные признаки образовали группу с дискретным характером изменчивости (размеры и форма листовой пластинки и плодущей сережки); их можно использовать для определения внутривидовой структуры и границ природных популяций вида. Кластирование, проведенное по этой группе признаков, позволило выявить в пределах российской части ареала две группы популяций. Первую из них образуют южноприморские популяции вида, соответствующие статусу подвида, т.е. *B. davurica subsp. martimae* M. Shemberg. Во вторую вошли популяции, находящиеся на значительном удалении от моря; за ними оставлено название *B. davurica s. str.*

III. ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ, ИНТРОДУКЦИЯ

Интродукция и плантационное лесовыращивание кедра сибирского в Северо-Восточном Китае

*Н.А. Воробьева., В.Н. Воробьев., Чжао-Гуань
Институт экологии природных
комплексов СО РАН. Томск. Россия.
Северо-Восточный лесной Университет.
Харбин. КНР.*

Кедрово-широколиственные леса в Северо-Восточном Китае занимали достаточно большую территорию. Но, как и на российском Дальнем Востоке, они в значительной степени подверглись вырубке и пожарам. В настоящее время оставшаяся их часть в основном сосредоточена в заповедниках Малого Хингана (Чжан Хун-чжен, 1992 г.).

В программе восстановления лесов Северо-Восточного Китая кедровники занимают значительное место, благодаря особым средообразующим функциям и хозяйственным ценностям. При разработке программы их восстановления Северо-Восточным лесным Университетом была поставлена оригинальная задача по интродукции кедра сибирского в Малом Хингане. Возможность её осуществления в данном регионе основывалась на изучении роста кедра на участках естественного его произрастания в Малом Хингане (Чжао Гуан-ий, 1989).

В настоящее время программа интродукции кедра сибирского разработана и выполняется с участием Института экологии природных комплексов СО РАН. При этом, в отличие от ботанической и лесохозяйственной интродукции обычного плана, проводимая интродукция кедра сибирского в Северо-Восточном Китае носит характер плантационного лесовыращивания на основе использования его ценного генофонда в Сибири.

При отборе перспективных форм имелось в виду, что для успеха интродукции необходимо знание адаптационных возможностей исходных популяций и их специфики у семенного потомства организмов с различными свойствами. У хвойных итог внутри- и межпопуляционного отбора с последующей адаптацией селективированных организмов можно проследить по различию типов онтогенеза. Это позволяет использовать морфологический тип дерева, как природную модель для организации интродукции.

Учёт закономерностей развития древесных растений на ранних этапах онтогенеза даёт возможность оценки направления развития и его корректировки, т.е., онтогенетического прогноза, как биологической основы интродукции и плантационного лесовыращивания.

Именно на этой теоретической основе в 1991 г. Институтом были собраны и переданы Университету партии семян кедра сибирского с отдельных деревьев и насаждений из Томской области и Алтая.

В настоящее время параллельные наблюдения за ходом роста сеянцев кедра сибирского ведутся в Томской области и Малом Хингане. После завершения первого цикла работ будут начаты эксперименты по созданию целевых плантаций.

Комплекс машин для восстановления кедровых лесов Сибири

*Г.Д. Главацкий
Всероссийский НИИ пожарной охраны
лесов и механизации лесного хозяйства.
Красноярск. Россия.*

Основными направлениями воспроизводства кедровых лесов Сибири, предусмотренными Государственной программой лесовосстановления и зональными научно-техническими программами, являются содействие естественному возобновлению и регулирование состава насаждений рубками ухода. Наряду с этим в 1996-2005 гг. в районах

Сибири, Урала и Европейского Севера планируется создать более 200 тыс. га лесных культур кедра.

Для механизации трудоемких работ по восстановлению кедровых лесов ВНИИПОМлесхозом разработаны машины и орудия, которые прошли государственные приемочные испытания и выпускаются

серийно по отраслевому заказу или заказам предприятий лесного хозяйства.

Малогабаритное переносное оборудование для отряхивания и переработки шишек кедра позволяет проводить заготовку кедрового ореха для лесовосстановления и промышленных целей, в том числе на лесосеменных участках и в труднодоступных местах. Отряхиватель "Кедр" ударного действия без повреждений коры отряхивает шишки с деревьев диаметром до 60 см, а шишкодробилка ШК-1 обеспечивает получение семенного или товарного ореха, соответствующего ГОСТ 14161-86.

Для высева семян кедра в лесных питомниках разработана сеялка СЛП-1 с вибрационным высевающим аппаратом, обеспечивающая оптимальные параметры процесса. Формированию развитой корневой системы сеянцев способствует подрезка их стержневых и боковых корней корнеподрезчиком КН-1,2.

В таежных условиях Сибири качественное и эффективное выполнение работ по подготовке площадей, посадке лесных культур, проведению уходов за ними обеспечивает разработанный институтом лесохозяйственный трактор ЛХТ-4 с комплектом навесных орудий. Очистка вырубок от порубочных остатков с одновременной минерализацией почвы проводится агрегатом в составе ЛХТ-4 и подборщика-транспортировщика ПТЗ-3,2, что способствует также снижению пожарной опасности лесокультурных площадей, сохранению лесных культур.

Расчистка полос под посадку культур с одновременным срезанием кустарника и деревьев малоценных пород диаметром до 16 см выполняется клином

КРП-2,5А, установленным на передней навеске ЛХТ-4. Орудие ОРП-2,6, применяемое взамен клина, позволяет совмещать расчистку с одновременной корчевкой на полосе пней диаметром до 40 см.

КРП-2,5А и ОРП-2,6 при расчистке обеспечивают минерализацию почвы до 95%, что позволяет в определенных типах леса проводить посадку лесных культур серийными машинами без дополнительной обработки почвы.

На лесокультурных площадях с дренированными почвами с количеством пней до 300 шт./га и захлапленностью до 40 м³/га хорошие результаты получены при совмещении операций по расчистке полос клином КРП-2,5А или орудием ОРП-2,6 с обработкой почвы машиной МПФ-1,3. Машина обеспечивает послойное фрезерование на глубину до 25 см, сохраняя гумусовый слой на полосе без смешивания почвенных горизонтов и удалением за ее пределы корневых остатков. Исследования, выполненные во ВНИИПОМлесхозе, показали, что послойное фрезерование способствует увеличению приживаемости и росту культур кедра сибирского, благодаря чему снижается количество последующих уходов.

Ведется разработка технологии и оборудования для безотвальной бороздной подготовки почвы под лесные культуры, проведения химических уходов за культурами контактным нанесением растворов гербицидов на сорную травяную растительность.

Использование этих разработок в лесном хозяйстве позволит повысить эффективность восстановления кедровых лесов.

Виды посадочного материала, используемого при искусственном лесовосстановлении кедра корейского

*Л.П. Гуль, И.И. Перевертайло
Дальневосточный НИИ лесного хозяйства.
Хабаровск. Россия.*

В зависимости от категории лесокультурного или реконструктивного фонда, лесорастительных условий, способа подготовки участка и обработки почвы, а также технологии создания культур в зоне кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока возможно использование различных видов посадочного материала кедра корейского. Наиболее широко при лесовосстановлении используются двух-трехлетние стандартные сеянцы и перешколенные саженцы разного возраста. Сеянцы выращиваются в условиях открытого грунта и в пленочных теплицах. Возраст и размеры саженцев могут быть разными. В школу высаживаются 1-4-летние

сеянцы, где они выращиваются от 1 до 5-6 лет и достигают высоты 60-80 см.

Более перспективными видами посадочного материала являются укрупненные сеянцы, выращиваемые в изреженных посевах с подрезкой или без подрезки корневой системы и брикетированные сеянцы и саженцы. Последние часто называют посадочным материалом с закрытыми корнями (ПМЗК). Выращивают ПМЗК в контейнерах различной конфигурации и размера, заполненных почвой, торфокомпостом или специально подготовленным субстратом, обеспечивающим хороший рост растения. В подготовленные контейнеры высеваются

семена кедра или высаживаются сеянцы, затем они доращиваются разное время. ПМЗК могут использоваться в наиболее жестких лесорастительных условиях, а также в плантационных культурах. Это

наиболее дорогостоящий и надежный посадочный материал, который можно высаживать в течение всего вегетационного периода, и даже в зимних посадках.

Состояние кедровников Дальнего Востока и перспективные направления воспроизводства кедра корейского

*В.Н. Корякин, Н.В. Романова
Дальневосточный НИИ лесного
хозяйства. Хабаровск. Россия.*

По данным учета лесного фонда на 1 января 1993 г. насаждений с преобладанием кедра корейского на Дальнем Востоке России было 2,92 млн.га, в т.ч. в Приморском крае – 2,18, Хабаровском – 0,56, Еврейской АО – 0,17 и Амурской области – 0,01 млн.га. Только за прошедшие 32 года площадь кедровников сократилась на 1/3, а за предшествующие последнему учету 5 лет, несмотря на запрет рубок главного пользования, – на 4,3%. Темпы сокращения в Хабаровском крае выше, чем в Приморском в 2,4 раза.

Основными причинами, определившими динамику площадей и состояние кедровников, являются промышленные рубки и лесные пожары, следовавшие по местам рубок. К настоящему времени все наиболее продуктивные кедровники лесов II и III групп неоднократно пройдены рубками, большинство из них, потеряв преобладание кедра, вышло из состава кедровой секции. Кедровники сохранились в лесах I группы, которые составляют 26,4%, а также в местах, удаленных от транспортных путей, менее продуктивные и низкотоварные, на труднодоступных местоположениях или на участках, где главная рубка не допускалась действовавшими «Правилами рубок главного пользования». Всего не

затронута рубками около 30% площади кедровых лесов, целостность остальных в той или иной мере нарушена. Если нарушенность рубками и пожарами была чрезмерной, кедрово-широколиственные леса (КШЛ) в одних случаях утрачивали преобладание кедра, сохраняя облик широколиственного леса и явные признаки принадлежности к кедровому типу, в других – происходила полная смена фитоценоза с образованием производных лесов.

С учетом состояния КШЛ, в целях сохранения их потенциала и воспроизводства кедра корейского, необходима реализация системы мероприятий, среди которых важнейшими являются: повышение статуса КШЛ, как особо ценной лесной формации; недопущение возврата к проведению рубок главного пользования в кедровниках и ограничение таких рубок в расстроенных лесах, где кедр утратил свое преобладание; полный учет при лесоустройстве всех площадей коренных кедровников, независимо от их современного состояния и выявление земель реконструктивного фонда; разработка и реализация на практике режимов неклассических рубок в КШЛ, направленных на восстановление позиций кедра корейского; обеспечение эффективности воспроизводства кедра лесокультурными методами.

Процесс восстановления и формирования состава в перестойных кедрово-широколиственных лесах на юге Сихотэ-Алиня

Юкио Исикава, П.В. Крестов, Кандзи Намикава
Кафедра лесного хозяйства и ландшафтной
архитектуры университета Синсу, Бибай, Япония;
Биолого-почвенный институт
ДВО РАН, Владивосток, Россия;
Лаборатория биологии Хоккайдского университета
образования, Саппоро, Япония

Структура лесовосстановления перестойных смешанных кедрово-широколиственных лесов была определена на основе размера популяции и возрастной структуры на 1 га постоянной пробной площади в Уссурийском заповеднике и на площади 0.6 га в заповедниках Сихоте-Алиня на юге Приморского края, Россия. Характер роста деревьев на пробных площадях также изучался с помощью измерения годовых колец.

Преобладающие породы на двух пробных площадях: *Pinus koraiensis*, *Picea ajanensis*, *Abies nephrolepis*, *Tilia amurensis*, *Acer mono*, *Betula costata*. *Abies holophylla* также была основной составляющей породой на пробной площади в Уссурийском заповеднике.

Betula costata и *Abies holophylla* имели высокие прерывающиеся возрастные распределения.

Возрастное распределение кедра корейского также показало эпизодическое лесовосстановление. Напротив, восстановление оставшихся пород казалось относительно непрерывным.

Частотное распределение времени выхода из подавленного состояния показало несколько небольших пиков, обозначив существование незначительных нарушений каждые 50 или 70 лет на обеих пробных площадях. В каждом нарушении процент живых деревьев, вышедших из подавленного состояния, был менее 20%. На сердцевине совсем не наблюдалось следов пожаров (сухобокости).

Сделано заключение, что за последние 300 лет ветровые нарушения и/или старение группы были доминирующими факторами в динамике этих перестойных кедрово-широколиственных лесов.

Роль средств химии в процессе восстановления кедровников

А.К. Крохалев, В.И. Свечков, Т.Г. Качанова
Дальневосточный НИИ лесного хозяйства.
Хабаровск. Россия.

В деле сохранения кедрово-широколиственной формации важное место занимают лесовосстановительные мероприятия: выращивание сеянцев и саженцев, высадка их на лесокультурную площадь, агротехнический и лесоводственный уход за посадками, регулирование состава молодняков с участием кедра. Эти работы отличаются высокой трудоемкостью, пока слабо механизированы и поэтому требуются значительные затраты ручного труда, зачастую изнурительного и неквалифицированного. Один из путей интенсификации процессов восстановления кедровников – внедрение средств химии для подавления нежелательной травянистой и древесно-кустарниковой растительности.

На разработку технологических приемов использования гербицидов и арборицидов на питомниках, лесокультурных площадях, при уходе за молодняками направлены многолетние исследования ДальНИИЛХ. В ходе экспериментов выявлена

специфическая устойчивость кедра к производным симм-триазина и сульфонилмочевинам, что позволило принять эти соединения в качестве базовых при химическом уходе за посевами и посадками кедра.

Основываясь на результатах опытов для дальневосточного региона рекомендованы гербициды: на парах – раундап и его аналоги, дозы 2-3 кг/га по д. в., опрыскивание в период активного роста сорняков; в посевном отделении – возможны, как послепосевная, так и послевсходовая обработки (второй способ предпочтительнее), из триазинов пригоден зиразин, 6-8 кг/га, а из сульфонилмочевин – анкор и его аналоги, расход 100 г/га, причем последние перспективнее из-за резкого снижения пестицидного пресса на окружающую среду; в школьном отделении – зиразин и анкор в тех же дозах, в период активного роста сорняков. Своевременное применение гербицидов может практи-

чески на весь вегетационный период исключить прополку, биометрические показатели посадочного материала при этом не ухудшаются.

Для агротехнического ухода за культурами кедр на второй год после их создания приемлемы зиразин (8 кг/га) и анкор (100 г/га), используемые в конце мая-начале июня. При лесоводственном уходе

подавление поросли возможно с помощью анкора (150-200 г/га). Для удаления деревьев, заглушающих саженцы или подрост кедр рекомендуется 50%-ный водный раствор раундапа путем инъекции. Этот же раствор применим для обработки торцов пней после спиливания лиственных деревьев при уходе за кедром в смешанных молодняках.

Культуры *Pinus Koraiensis* Siebold et Zucc. в Красноярском крае

Г.В. Кузнецова

Институт леса им. В.Н.Сукачева
СО РАН. Красноярск. Россия.

Обследовались 18-летние культуры *Pinus koraiensis*, созданные в 1983 году в оптимальном произрастания *Pinus sibirica* Du Tour в предгорье Западного Саяна (Ермаковский лесхоз Красноярского края). *Pinus koraiensis* представлен климатическими типами из Приморского края (Чугуевский лесхоз) и Хабаровского края (Облученский лесхоз).

Результаты исследований роста и сохранности культур кедр корейского в 1995 году показали их высокую сохранность (91% у Хабаровского климатического типа и 80% – у Приморского). Высота обоих климатических кедр корейского составляла в среднем – 3,3 м (максимальная высота – 6 м), прирост текущего года составлял в среднем 37 см (максимальный прирост у отдельных деревьев достигал 69-95 см).

Культуры вступили в репродуктивную фазу развития. Микро- и макростробилы отмечены у обоих

климатических кедр корейского. Это нормальные сформировавшиеся макростробилы, вес шишки от 100 г до 137 г, длина – 13-15 см. Количество женских шишек в мутовке 3-5 штук, а у отдельных деревьев из Приморского края отмечено 7 шишек.

Семена, собранные из сформировавшихся шишек, исследовались на рентгенограммах. Выявлена низкая жизнеспособность семян и высокий процент пустых семян у кедр корейского из Приморского края (Чугуевский лесхоз). Снижение выхода полнозернистых семян в первую очередь связано с недостаточным количеством пыльцы, а высокий процент пустых семян объясняется самоопылением.

Регулярное семеношение культур *Pinus koraiensis* в последние 5 лет (1990-1995 гг.) свидетельствует о достаточно успешной его акклиматизации на юге Красноярского края, в предгорье Западного Саяна.

Перспективный способ искусственного выращивания кедр сибирского

Р.И. Лоскутов, Г.С. Варакин

Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН.
Красноярск. Россия.

Анализ искусственного восстановления кедр сибирского в таежной зоне Сибири показывает, что посадка сеянцев 1-3-летнего возраста на лесокультурных площадях не позволяет выращивать их без агротехнических и лесоводственных уходов. В настоящее время обеспечить проведение таких уходов из-за отсутствия эффективной лесохозяйственной техники невозможно.

Проведенные нами исследования показали, что для успешного восстановления кедр сибирского на вырубках из-под темнохвойных лесов Сибири путем создания культур, целесообразно применять крупномерный посадочный материал. Он должен выращиваться в школьном отделении лесного питомника, где возможно проведение агротехнических

уходов за саженцами. Выращивать их необходимо до определенных размеров, при которых они могут успешно произрастать в культурах.

Саженцы кедр должны быть с хорошо развитой надземной частью и мочковатой корневой системой. Высота стволика – не менее 40 см, диаметр у корневой шейки – 8-9 мм. В школьное отделение сеянцы пересаживаются в возрасте 3 лет. Схема посадки – 0,4-0,5 м между растениями в ряду и 0,8-1,0 м между рядами. Срок выращивания в школе – от 3 до 7 лет.

При создании культур кедр крупномерным посадочным материалом отпадает необходимость в обработке почвы и проведении агротехнических

уходов. Учитывая высокую приживаемость и сохранность крупномерных саженцев, целесообразно число посадочных мест сократить до 600-800 штук на 1 га, чтобы вырастить рано и интенсивно плодоносящие древостои. Размещение

саженцев на участке должно быть равномерным. При ведении хозяйства для получения древесины необходимо высаживать 1000-1600 штук на 1 га. В дальнейшем по мере необходимости за культурами следует проводить только лесоводственные уходы.

Опыт посадки кедра корейского в Хабаровском крае

*Роберт Лоури
Компания Вейерхаузер, Такома, США*

Семена кедра корейского (*Pinus koraiensis* Sieb. and Zucc.) были получены из Хабаровского края в 1989 году и возвращены в Рочестерский центр лесовосстановления компании Вейерхаузер для получения сеянцев. Первый семенной древостой был выращен в контейнерах в 1990 году и сеянцы, наряду с другими породами, снова были отданы назад в Хабаровский край и высажены около села Гатка в мае 1991 г. на научно-экспериментальном участке, пройденном сплошным палом. Вторая посадка была выполнена в сентябре 1992 года, а дополнительная – завершена в мае 1992 года.

Выживаемость была очень хорошей и, в то время как раннестадийный рост был медленным, в настоящее время он ускоряется. Однако, темпы роста кедра корейского не были столь высокими, как темпы роста других пород. Если долгосрочная защита от пожара этого исследовательского участка будет успешной, мы продолжим контролировать развитие этих посадок и, возможно, при известных обстоятельствах переведем их в проект по изучению роста и продуктивности.

Тепличная практика для пятигольчатой сосны в США и ее возможное применение в восстановлении кедра

*Пейтон Оустон, Рональд Овертон
Лесная Служба США*

Лесники Соединенных Штатов значительно улучшили практику разведения сосны в тепличных условиях за последние несколько десятилетий. Мы бы хотели описать технологии производства саженцев, как в открытом грунте, так и в контейнерах, которые, как мы думаем, могли бы быть применимы к кедру на российском Дальнем Востоке. Пятигольчатые сосны, с которыми мы

работали - *Pinus lambertiana*, *P. monticola*, *P. strobus* и *P. albicaulis*. Вопросы для освещения включают транспортировку семян и стратификацию, почвы (или беспочвенная смесь и контейнеры) и питание, графики роста, закалывание, выкапывание посадочного материала и хранение, и основные посадочные практики. Будут приведены примеры результатов посадки.

Восстановление кедровых лесов лесокультурными методами

*И.И. Перевертайло
Дальневосточный НИИ лесного хозяйства.
Хабаровск. Россия.*

Современное состояние и структура кедровых лесов Дальнего Востока сложились, главным образом, под влиянием промышленных рубок, затронувших большую часть формации, и лесных пожаров, прошедших, как по местам рубок, так и по нетру-нутым насаждениям. В ряде коренных местобитаний кедр утратил свое главенствующее положение, сократив до минимума свое участие или полностью исчезнув из состава древостоя и подраста.

Поэтому лесное хозяйство в кедровых лесах должно быть направлено не только на комплексное использование полезных ресурсов, но и на то, чтобы путем лесовосстановления добиться улучшения состояния насаждений, утраченных кедром корейским позиций.

Есть два пути решения проблемы восстановления кедра: создание лесных культур на вырубках, гарях и других не покрытых лесом землях, реконструкция малоценных молодняков лиственных пород и низкотоварных, расстроенных рубками, разновоз-

растных насаждений. Вырубки в зоне хвойно-широколиственных лесов занимают 11,5 млн.га, гари разного состояния – 17,4 млн.га. В составе реконструктивного фонда 55% составляют малоценные молодняки лиственных пород. Процесс накопления площадей этих категорий фонда лесовосстановления уже неуправляем. Нужны радикальные экономические реформы в лесном комплексе, чтобы каким-то образом приостановить разрушение лесного фонда. Очевидно, нужен немедленный переход на промышленные взаимосвязанные технологии в семеноводстве, выращивание селекционного (улучшенного) посадочного материала, как традиционных, так и контейнеризованных его видов. А в лесокультурном

производстве должны преобладать культуры, созданные укрупненными сеянцами, саженцами хвойных (кедр, ель) и других ценных твердолиственных пород.

Определенное место при искусственном лесовосстановлении должны занять безуходные лесные культуры кедра, но с более ранним осветлением саженцев в рядах посадок. Безуходные технологии создания культур кедра корейского уже прошли испытания в Хабаровском и Приморском краях, получены хорошие результаты. Успех во многом зависит от правильной оценки условий местобитания, где будут посажены такие культуры, и соответствующей им технологии их производства.

Лесная интродукция – один из возможных путей сохранения кедровников

Е.Н. Репин

Горнотаежная станция ДВО РАН.

Уссурийск. Россия.

В связи с большим рыночным спросом на древесину кедра корейского, доля кедровников в лесном фонде Приморского края год от года сокращается. Не только и не столько древесиной ценен кедр. Большое хозяйственное значение имеют его семена, являющиеся объектом специального промысла. Кедровники, отличающиеся богатством флористического состава, являются местом обитания редких и промысловых зверей и птиц. Поэтому кедр, как лесообразователь и орехонос, нуждается в особой охране. При этом, как источник ценной древесины, он может быть заменен другой древесной породой, обладающей аналогичными или сходными технологическими качествами древесины, энергией роста и экологическими требованиями к условиям произрастания.

Экологическую нишу кедра, как дальневосточной сосны, могут занять другие виды сосен из числа успешно прошедших этап первичной интродукции. Природной лабораторией первичной интродукции в южном Приморье является дендрарий Горно-

таежной станции. Используя общепринятые методики, нами дана оценка перспективности интродукции десяти видам рода сосна. Все они признаны пригодными для выращивания в условиях юга Дальнего Востока, но с учетом их эколого-физиологических особенностей. Нами выявлены отношения интродуцентов к свету, влаге и низкой температуре, что очень важно в процессе выбора эколого-фитоценологических условий для их культуры и реконструкции малоценных древостоев.

Из некоторых видов интродуцированных сосен можно создавать насаждения с коротким оборотом рубки, которые будут служить источником получения древесины, аналогичной кедровой. А создаваемые одновременно культуры кедра в дальнейшем могут эксплуатироваться, как орехопромысловые и рекреационные зоны, охотничьи угодья и т.д. Такой подход будет способствовать охране и сбережению уникальных растительных сообществ с доминированием кедра корейского.

Рост и развитие географических культур кедровых сосен в Хехцирском опытном лесном хозяйстве

*Н.В. Романова, В.Н. Корякин, В.С. Грек,
И.В. Корякин, Б.С. Лодыгин
Дальневосточный НИИ лесного хозяйства.
Хабаровск. Россия.*

В 1977 году в Хехцирском опытном лесном хозяйстве по программе создания государственной сети географических культур заложены географические культуры кедра корейского и кедра сибирского. Культуры созданы на участке площадью 5,6 га, однородном по лесорастительным условиям. Семена кедра корейского заготовлены в Оборском, Облученском и Гурском лесхозах Хабаровского края и Чугуевском лесхозе Приморского края, а кедра сибирского – в лесхозах Бурятии, Красноярского края, Иркутской и Читинской областей. Лесокультурная площадь – старая вырубка, неоднократно пройденная пожаром. Посадка выполнена 3-х летними сеянцами весной, в подготовленные полосы шириной 5,5 м, с размещением на полосе 2 ряда. Расстояние между полосами – 3 м и между рядами в полосе – 2,0-2,5 м. Расстояние между сеянцами в ряду – 0,75 м.

За культурами в первые два года проводился агроуход, а в последующем – лесоводственный по мере необходимости.

Обследование культур, проведенное осенью 1994 года, показало, что деревья кедра корейского разного географического происхождения не имеют существенных различий ни по росту, ни по состоянию.

В 18-летнем возрасте (плюс 3 года – возраст сеянцев) они имели средний диаметр на высоте груди – 6,8 см и среднюю высоту – 4,8 м. Средняя ширина кроны составляла 2,3 м, а средний прирост по высоте за последние 5 лет – 1,8 м или 36 см в год.

Деревья кедра сибирского значительно уступали в росте и развитии деревьям кедра корейского. У них средний диаметр равен 4,1 см, средняя высота – 3,5 м, ширина кроны 1,4 м, а прирост по высоте за последние 5 лет – 1,3 м. Превышение размеров деревьев кедра корейского над кедром сибирским составляет 140-160%.

При одинаковых критериях оценки состояния (развитость кроны, состояние вершин, ствола, цвет хвои и т.д.) признано деревьев кедра корейского в хорошем состоянии – 30%, удовлетворительном – 67% и неудовлетворительном – 3%; у кедра сибирского эти оценки соответственно равны – 0%, 68% и 32%.

Наблюдения за географическими культурами будут продолжены, но предварительно можно сделать вывод о неперспективности создания в этом районе производственных культур кедра сибирского.

Новый подход к реконструкции малоценных лесов Дальнего Востока

*В.Д. Чернышев
Горнотаежная станция ДВО РАН.
Уссурийск. Россия.*

Интенсивные рубки, частые пожары и глобальные климатические изменения в сторону аридности способствуют сокращению площадей, занятых ранее кедрово-чернопихтово-широколиственными лесами. В результате, вблизи населенных пунктов и на достаточно удаленном расстоянии от них, сформировались псевдоклиматические фитоценозы, упрощенные по видовому составу. Среди них – осинники, березняки и особенно дубняки, в разной степени обогащенные другими биоморфами. Такие фитоценозы, хотя и выполняют почвозащитные функции, принято считать малоценными, которые после квалифицированного “хирургического” вмешательства, посевов и посадок подходящих

ценных растений можно преобразовать в полноценные хвойно-широколиственные леса, близкие к коренным, функционировавшим когда-то в данных условиях. В сущности, этот прием известен под названием лесореконструкция, что в лесоводстве подразумевается, как преобразование (исправление) малоценного древостоя на полноценный. В нашем понимании, очень важна реконструкция всего растительного сообщества, включая посев и посадку не только растений, образующих древостой, но и ценных кустарников, лиан, травянистых многолетников и т.д.

Реконструкционные исследования и технические операции планируется выполнять двумя сопря-

женными путями: (1) реконструкция малоценных фитоценозов на основе местных растений, эволюционно адаптированных к климату и почвам Дальнего Востока; (2) реконструкция фитоценозов с внедрением инородных растений, прошедших все стадии интродукции в условиях Приморья или юга Дальнего Востока. Нами выявлены и обоснованы три основных физиологических требования к интродуцентам: они должны быть морозоустойчивыми, терпимыми к недостатку почвенной влаги и обладать теневыносливостью в молодом возрасте. Последнее очень важно при выращивании интро-

дучентов в многоярусных фитоценозах, в которых растения морфологически дифференцированы по отношению к интенсивности, периоду и спектральному составу света.

Процесс лесореконструкции распадается на ряд этапов: (1) отбор растений, подходящих по физиологическим свойствам к местным условиям; (2) обследование конкретных условий реконструкции; (3) посев и посадка; (4) уход за ростом и развитием. В эксперименте важны, как положительные, так и отрицательные результаты.

Восстановление кедровых лесов путем создания пожароустойчивых семенных куртин-био групп

*М.А. Шешуков, Г.Д. Шелогаев, А.П. Савченко
Дальневосточный НИИ лесного хозяйства.
Хабаровск. Россия.*

Большие объемы промышленных заготовок в 1950-1980-е годы на Дальнем Востоке привели к сильному истощению лесных ресурсов, особенно уникальных по своей продуктивности и ценности дальневосточных кедровников. В связи с этим восстановление утраченных позиций кедра в коренных условиях его местообитания – одна из наиболее важных и актуальных задач, стоящих перед лесным хозяйством.

В настоящее время эту задачу пытаются решить в основном созданием реконструктивных культур кедра по малоценным листовым насаждениям, что сопряжено с большими затратами средств на прокладку коридоров, подготовку почвы, посадку, уход за саженцами и т. д. Данный метод отличается не только большой трудоемкостью, но и рядом негативных последствий. В частности, вследствие сильного нарушения естественной лесной среды, особенно при создании технологических коридоров шириной 4-5 м, происходит быстрое их зарастание травами и кустарниками, что резко повышает пожарную опасность лесных участков и часто приводит к уничтожению создаваемых культур пожарами.

В последние годы все чаще ставится также вопрос о необходимости внедрения в лесокультурное производство интенсивных технологий с переводом их на широкую промышленную основу. Считается, что создание плантационных культур в виде крупных компактных массивов (площадью 5-10 и более га) позволит более эффективно использовать систему лесохозяйственных машин и орудий и, соответственно, повысить агротехнику их выращивания.

Однако, многолетний опыт однозначно свидетельствует, что для условий Дальнего Востока и такой путь развития лесокультурного дела является также часто неприемлемым, поскольку, вследствие высокой горимости лесов, большая часть создаваемых культур сгорает при лесных пожарах в течение первых двух-трех десятилетий. При этом следует учитывать высокую себестоимость плантационных культур; при их создании сильно нарушается и естественная лесная среда.

Вполне очевидно, что основой восстановления таежных лесов в Сибири и на Дальнем Востоке служило и будет служить в ближайшей и дальней перспективе естественное их самовосстановление. Лесокультурные работы здесь должны быть направлены прежде всего на активное содействие лесообразовательным процессам, и в первую очередь, на тех площадях, где они сильно нарушены антропогенными и пирогенными воздействиями.

Применительно к биоэкологическим естественным процессам развития дальневосточных кедровников наиболее эффективный путь их восстановления состоит в создании крупномерным посадочным материалом (4-5-летними саженцами) пожароустойчивых семенных куртин-био групп под пологом разреженных производных малоценных насаждений, в редианах, на горях или на локальных не покрытых лесом участках. Оптимальный размер семенных кедровых куртин-био групп – 0,02-0,04 га (или, соответственно, 15 x 15 м и 20 x 20 м). В каждой био группе целесообразно высаживать 15-20 крупномерных саженцев кедра с закрытой корневой системой в площадки размером 0,4 x 0,4 м с размещением их на расстоянии 300-500 м друг от друга.

Кроме кедра корейского предложенным методом целесообразно восстанавливать на крупных гарях также ель и лиственницу, а на юге Приморья – пихту цельнолистную – уникальную породу, превосходящую кедр корейский по высоте, диаметру, полндревесности, темпу роста и другим показателям.

В целях производственной апробации предложенных рекомендаций по восстановлению кедровых ценозов в Хехцирском опытно-механизированном лесхозе в лесопарковом лесничестве на площади 3 тыс.га в 1991 г. были созданы семенные куртины-био группы в производных лиственных насаждениях (осиново-березовых), сформировавшихся на гари после интенсивного низового пожара. Такие же семенные куртины-био группы в 1991г. были созданы в Мухенском лесхозе вокруг Пучинского месторождения минеральных вод на площади около двух тыс.га.

Проведенное освидетельствование показывает, что приживаемость саженцев в био группах 95-97%, они успешно противостояли заглушению травянистой растительностью и не требовали последующего агротехнического ухода. Для ускорения роста и развития саженцев кедра на 2-3-й год в участках, где био группы были созданы под древесным пологом, проведено интенсивное осветление.

Очевидными достоинствами восстановления кедровников предложенным способом являются: (1) максимальное использование высокой способности естественных сил природы к самовосстановлению; (2) обеспечение в короткие сроки восстановления кедровых лесов на больших площадях и при минимальных затратах; (3) минимальное нарушение естественной лесной среды в отличие от реконструктивных культур; (4) более низкая вероятность гибели куртин-био групп от лесных пожаров и вредителей по сравнению с плантационными культурами и реконструктивными.

Восстановление смешанных лесов во внутренней части штата Аляска применительно к управлению кедровыми лесами на российском Дальнем Востоке

Эндрю Янгблад, Государственное Управление Сельского Хозяйства Лесной Службы США,
Лаборатория лесного и пастбищного хозяйства, Ла Гранде, Орегон, США

Нагорные леса внутренней части штата Аляска включают в себя *Picea glauca* (белая ель), *Picea mariana* (черная ель), *Populus tremuloides* (осина), *Populus balsamifera* (тополь бальзамический), *Betula papyrifera*

(береза бумажная). По общей растительной структуре и составу, комплексным связям между местностью, климатом, холодным почвам, конкурирующим травам и кустарникам и режимам естественных стихийных деструкций, эти леса похожи на кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока России.

Результаты многосторонних исследований внутренней части Аляски в течение последних 30 лет показывают, что белая ель не может успешно восстанавливаться без полного учета ассоциированных с ней видов твердых пород.

Возрастная структура и шаблоны роста молодых твердохвойных лесов найденных в нагорной части, на южных склонах, были проанализированы, чтобы определить продолжительность лесовосстановления после деструкций, состав раннепостдеструктивного леса по сравнению с существующими лесами и потенциал для нарастания преобладания хвойных пород. Смешанные леса из белой ели, бумажной березы, осины и бальзамического тополя представлены пятью типами сообществ растений и развивались совместно в

процессе после пожарных смен. Восстановление шаблонов роста определили два отчетливых шаблона развития в установлении дерева и росте. В этой работе высказывается мысль, что состав сообществ растений, устанавливаемых сразу после стихийных деструкций, влияет на многочисленные пути взросления лесов. Эти однокортные шаблоны развития смешанных видов не совместимы с постоянным установлением хвойных пород и являются скорее всего результатом уникальных жизнеисторических черт и частых пирогенных деструкций.

Опыт и исследования внутренней части показывают, что потенциал успешного восстановления белой ели после сплошных рубок высок, если на места, расчищенные механически или целевыми пожарами, высаживать саженцы, выращенные в контейнерах. Несмотря на успех метода сплошных рубок для регенерации в прошлом и применение его в настоящем, альтернативные методы регенерации, такие, как метод равномерных постепенных рубок, являются равноценными. Недавние разработки показывают, что при использовании метода равномерных постепенных рубок, необходимая

регенерация достигается без дорогостоящих мероприятий по подготовке места, равномерные постепенные рубки позволяют деревьям ускорение роста в диаметре после того, как семенные деревья будут срублены, оставляемые на корню деревья заготавливаются зимой с наименьшим ущербом для сеянцев.

IV. ЭКОПЕДОБИОТА КЕДРОВО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ

О некоторых редких видах амфибий и рептилий южных районов Хабаровского края

Э.В. Аднагулов

Институт водных и экологических проблем
ДВО РАН. Хабаровск. Россия.

На территории Хабаровского края дальневосточная жерлянка *Bombina orientalis* (Boul., 1890) исключительно редка (Тагирова, 1987), хотя южнее в Приморье – более обычна. В июле 1994 г. нами отмечены только у подножья хребта Стрельникова (юг Бикинского района, окр. с. Покровка): головастики и взрослые особи этого вида были обнаружены на границе кедрово-широколиственного леса и пойменного луга. На правом берегу р. Бикин (с. Васильевка) и севернее (Вяземский район), по сообщениям местного населения, эта амфибия не встречается. По-видимому, это местонахождение является для жерлянки самым северным на Дальнем Востоке.

Дальневосточная черепаха *Trionyx sinensis* (Wieg., 1835), по опросным сведениям, была достаточно многочисленна в приустьевой части р. Бикин. На ее численность в этом районе наибольшее влияние оказывают хозяйственная деятельность человека и значительные изменения режима этой реки. Так, в 1989 г. на пойменных лугах приустьевой части р. Бикин сенозаготовителями было складировано около 100 т минеральных удобрений, которые были

смыты во время аномально высокого весеннего паводка. Через некоторое время после этого отмечались обильное “цветение” воды, массовая гибель рыбы, моллюсков (*Bivalvia*), черепах. В июле 1994 г. из-за высокого уровня воды в реке практически все типичные для откладки яиц места были залиты, и потому черепаха не была встречена.

По опросным данным черепаха иногда встречается на песчано-галечниковых пляжах правого берега р. Бикин в районе о. Загребного (окр. г. Бикин). Столь же редка черепаха и возле аналогичных участков в протоке Средней (р. Уссури, окр. с. Лончаково), в приустьевой части ручья Топкого (окр. с. Видное). За 1993-94 гг. отмечены единичные встречи, хотя около десяти лет назад она была в этих местах достаточно обычной.

Основными причинами снижения численности черепахи на участке р. Уссури с. Покровка-с. Шереметьево являются хозяйственная деятельность (сельское хозяйство: минеральные удобрения и ядохимикаты) и – по сообщениям местного населения – массовый отлов китайскими рыбаками.

Некоторые особенности экологии косули кедрово-широколиственного леса Приамурья

А.Л. Антонов

Институт водных и экологических проблем
ДВО РАН. Хабаровск. Россия.

С 1989 по 1995 гг. на участке, измененного рубками кедрово-широколиственного леса (5,5 тыс. га, бассейн р. Шивки, приток Уссури) исследованы размещение, использование территории, плотность населения, стадность, возрастная и половая структура, особенности питания и кормодобывания косули.

Для косули данного района характерны следующие особенности:

- в целом оседлость и наличие постоянных участков обитания (зимой для семейной группы до 120-150 га);

- тяготение в условиях нормальной снежности к малонарушенным участкам кедрово-широколиственного и пихтового леса и избегание открытых стадий. Эта тенденция усиливается с увеличением высоты снежного покрова. Вырубки 3-10-летней давности посещаются, в основном, в малоснежные периоды;

- в бесснежный период открытые стадии используются больше;

- сезонная миграция происходит лишь под воздействием сильных снегопадов в первой половине зимы. Обильные снегопады в конце зимы (зима 1993/94) уже не вызывают миграционных перемещений;

- плотность населения в период исследований была относительно стабильной и колебалась от 4,5 до 8,7 особей/1000 га;
- стадность в бесснежный период ниже, чем зимой (1,37 и 2,07 соответственно) и ниже, чем в более открытых ландшафтах Приамурья. Она коррелирует с высотой снега по годам, связи с плотностью населения при современном ее уровне не обнаружено;
- в целом, соотношение полов смещено в сторону преобладания самцов (1,54:1); сеголетки составляют 36,4%;

• в зимнем питании, кроме древесно-веточных кормов, существенную роль играют семена ясеня, желуди, плоды бархата и винограда. Пихтовая хвоя поедается в небольших количествах зимой постоянно, даже в условиях обильного урожая желудей. За весь период не было отмечено поедания кедровых орехов.

Таким образом, косуля кедрово-широколиственного леса имеет ряд экологических особенностей, характерных для типично "лесного" экотипа; однако отсутствие устойчивых трофических связей с кедром корейским позволяет говорить об аллохтонности вида.

Биологическая активность подстилок под лесными культурами*

И.Н. Безкоровайная

Институт леса им. В.Н. Сукачева.

СО РАН Красноярск. Россия.

Исследования проводились в культурах кедра (*Pinus sibirica*), сосны (*P. silvestris*), ели (*Picea obovata*), лиственницы (*Larix sibirica*), осины (*Populus tremula*), березы (*Betula fruticosa*), созданных 2-3 летними саженцами в 1971-72 гг. на темно-серой лесной старопашотной почве восточной окраины Кемчугской возвышенности. Формирование лесных биогеоценозов различного типа идет в условиях единого эдафического фона. Экологические условия, складывающиеся в различных культурах по мере формирования лесного сообщества, приводят к преобразованию структуры почвенного населения. Это проявляется в увеличении численности и разнообразия биоты по сравнению с исходным субстратом – пашней.

Культуры лиственницы, березы и осины характеризуются высокой плотностью микробного населения (553256-879645 тыс./г) и мезофауны (102-196 экз./м²). Плотность микрофауны в этих культурах составляет 7820-12330 экз./м². Выявлено 23-25 таксономических групп почвенных беспозвоночных. Хвойные культуры кедра, сосны и ели отличаются более высоким уровнем плотности мелких членистоногих (11349-29120 экз./м²), тогда как плотность крупных беспозвоночных в них в 2-10 раз меньше, чем в лиственных культурах и лиственнице. Выявлено 17-20 таксономических групп почвенных беспозвоночных. Плотность микробного населения в хвойных культурах составляет 355825-

537191 тыс./г субстрата. Пашня характеризуется обедненностью почвенного населения: выявлено 12 таксономических групп беспозвоночных, плотность микрофлоры, микрофауны и мезофауны составляет 66374 тыс./г почвы, 1306 и 19 экз./м² соответственно.

Основными агентами формирования биохимической активности подстилок и почвы во всех культурах являются почвенные микроорганизмы и микроартроподы (корреляция = 0,42-0,91). Почвенная мезофауна оказывает опосредованное влияние на формирование биологической активности подстилок в исследуемых биоценозах через механическое разрушение растительных остатков и активизацию микробиологической жизнедеятельности. Так, подстилки лиственных культур характеризуются наиболее высокой протеазной (76,2-92,4 жл.л.ед./г) и уреазной (3,4-4,0 N-NH₄ мг/г) активностью, в хвойных культурах активность этих ферментов в 1,5-2,5 раза ниже. Суммарным показателем напряженности биологических процессов в подстилках является способность продуцировать углекислоту. По этому показателю культуры образуют следующий ряд: береза > осина > лиственница > кедр > ель > сосна.

Произрастание культур приводит к активизации биологических процессов и способствует восстановлению биоразнообразия почвенных организмов, характерного для лесных биогеоценозов.

* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, N94-01-11971-а

Селекция кустарников Приморья в ботаническом саду ХГУ на примере *Weigela praecox (Iemoine) bailey*

Ю.В. Бенгус, А.Т. Володарская, О.А. Омельник
Ботанический сад Харьковского государственного университета.
Харьков. Украина.

Богатое видовое разнообразие кустарников Приморского края стало ценным источником, из которого садоводы, селекционеры и специалисты по интродукции черпают исходный материал для своих теоретических исследований и практической работы. Широкое распространение на Харьковщине получили лимонник китайский, актинидии коломикта и аргута, жимолости съедобная и камчатская. В лекарственных целях выращивают элеутерококк и аралию, в озеленении применяют дейцию, чубушник, жимолость Маака, тис и микробиоту. Более широкой интродукции кустарников Приморья мешают их отдельные недостатки: короткий период высокой декоративности, колючие побеги, повышенные требования к влажности или плодородию почвы, низкая урожайность и др. Для их преодоления мы использовали метод мутагенеза.

В эксперименте по выращиванию сеянцев из семян вейгелы ранней, обработанных химическими мутагенами, мы получили бесхлорофильную мутацию, которую удалось закрепить в виде внутренней составляющей в апексе периклиальной химеры типа 'chlorina media picta', по-видимому, описанной у вейгелы впервые. За счет сохранения в тунике апекса клеток, способных к синтезу хлорофилла, химера сохранила высокую жизнеспособность дикого генотипа в сочетании с высокой декоративностью пестролистного мутанта. Мутация получена с помощью N-нитрозометилмочевины в 1990 г.

Новая форма представляет собой кустарник высотой до 2 метров с супротивными обратнояйцевидными листьями длиной 6-8 см и шириной 3-6 см, с редким опушением, более выраженным на нижней поверхности. Цветы лилово-розовые трубчато-колокольчатые, цветение обильное. Форма легко размножается зелеными черенками с одним или несколькими междоузлиями. В 3-летнем возрасте саженцы достигают высоты 0,5-0,7 м, а с четырех лет обильно цветут. Главное отличие формы – в окраске листьев. В средней части листа располагается продолговатое светлое желто-зеленое пятно с четкой границей и неровными краями шириной 2,5-4 см. Пятно выглядит ярче на молодых листьях. Вторая особенность этой формы – красноватая окраска однолетних побегов. При размножении семенами декоративные свойства новой формы, как и у всех химер, не сохраняются. Новая форма вейгелы ранней 'chlorina media picta' выгодно отличается от дикого генотипа высокой декоративностью в течение всего вегетационного сезона, более вынослива, чем известные формы вейгелы типа 'marginata', и может широко применяться в озеленении. Черенки и саженцы новой формы предлагаются к обмену.

Наш опыт показывает, что получение новых форм с помощью мутагенов, расширяет возможности интродукции кустарников Приморья.

Структура органического вещества лесных почв *

Э.Ф. Ведрова, Л.В. Спиридонова
Институт леса им. В.Н. Сукачева
СО РАН. Красноярск. Россия.

Органическое вещество (ОВ) лесных почв может быть представлено системой связанных между собой блоков: мертвые растительные остатки на поверхности (лесная подстилка) и в толще (отпад корней) почвы, биомасса микроорганизмов и беспозвоночных животных, продукты метаболизма и собственно гумусовые вещества, легкогидролизуемые и устойчивые к биоразложению.

Запасы углерода (С) в ОВ темно-серых лесных почв характеризуются на примере одновозрастных (25-летних) культур хвойных и лиственных лесообразующих пород Сибири.

В гумусе 20-см слоя почвы сосредоточено от 64 до 81% общих запасов С. Доля С в растительных остатках под пологом кедра и сосны составляет 23-26, под пологом лиственницы и ели- 21-29, березы и осины – 19-22% общего запаса в ОВ. Соотношение запасов С в надземном и подземном растительном материале имеет следующий вид: под кедром, сосной и лиственницей 1:1,5 или 1:1, под елью – 1:9, под осиной и березой – 1:1,7 и 1:2,7 соответственно.

В составе подземного растительного вещества преобладает (60-90%) неоднородная деструкту-

рированная масса из разложившихся корней, корневых чехликов, чешуек коры, объединенная во фракцию "мортмасса". В хвойных древостоях она представлена, в основном, грибным мицелием, в лиственных – мицелий грибов отсутствует. Морт-масса по сравнению с отмершими корнями характеризуется в 1,5-2 раза более низкой концентрацией С и наиболее узким отношением С:N. Доля мертвых корней изменяется от 7 (под лиственными породами) до 10 (под сосной, лиственницей и елью) и 30 (под кедром) процентов запаса С в подземных растительных остатках. Общая аккумуляция С в

подземном растительном веществе (отпад корней+мортмасса) под всеми древостоями значительно превышает запас С в живых корнях. Основная масса (до 65%) подземных растительных остатков сосредоточена в верхнем 5-см слое почвы.

Доля микробной биомассы (МБ) в общем банке С не превышает 2-3%. Абсолютные величины (МБ) в аккумулятивном горизонте темно-серой почвы под хвойными сопоставимы с запасом С в мертвых корнях, под лиственными – превышают последние в 7 раз.

** Работа выполнена при поддержке РФФИ N94-04-11971-а*

Динамика свойств серых лесных почв лесостепи средней Сибири при антропогенном воздействии

Л.С. Шугалей

*Институт леса им. В.Н. Сукачева
СО РАН. Красноярск. Россия.*

Серые лесные почвы являются доминантами почвенного покрова лесостепи. В естественном состоянии они сохранились под сосняками I-II классов бонитета, IV-V классов возраста и под устойчивыми вторичными березняками II-III классов бонитета, III-IV классов возраста разнотравной группы типов леса. Сформировавшиеся в процессе длительной эволюции ландшафтов они находятся в квазиравновесном состоянии с окружающей средой. Средние запасы гумуса составляют 310 т/га, азота 19,5 т/га. В аккумулятивном горизонте сосредоточено 38% гумуса и 31% азота от запасов в почвенной толще. Гумус серых лесных почв характеризуется гуматно-фульватным и фульватным составом (Сгк:Сфк=0,9-0,4), широким (20-11) отношением С:N.

Сельскохозяйственное освоение приводит к уничтожению подстилки и перемешиванию горизонтов 0, А0, А1, А1А2, А2В уже в период раскорчевки леса. Последующее сельскохозяйственное использование почв без дополнительных мелиораций приводит прежде всего к трансформации гумусной системы. Запасы гумуса в освоенных почвах в слое 0-100 см уменьшились на 20-40 т/га, азота на 0,5-

1,0 т/га. Изменение гумусного состояния проявилось и на активности биохимических процессов. Интенсивность продуцирования СО₂ в целинных почвах составляет 2-3 мг/г почвы за сутки, в освоенных – в 1,3-1,5 раза ниже. Минерализация органических азотсодержащих соединений в целинных почвах осуществляется до образования аммония, в освоенных – по полному циклу, включая аммони- и нитрификацию.

Освоенные почвы сохраняют типовую принадлежность по следующим признакам: текстурная дифференциация профиля по элювиально-иллювиальному типу, растянутость гумусового профиля, следы сезонно-мерзлотного оглеения в профиле почвы, гуматно-фульватный и фульватно-гуматный состав гумуса, слабокислая реакция почвенного раствора.

За 10-20-летний период под культурами сосны и лиственницы восстанавливается морфологический облик лесной почвы: формируются горизонты 0, А0, возрастает содержание гумуса и азота, которые, однако, еще не достигают уровня целинных лесных почв.

Некоторые особенности анатомической структуры и процессов запасаания веществ у подростка кедр

*С.М. Владимиров, Л.В. Козина
Биолого-почвенный институт
ДВО РАН. Владивосток. Россия.*

Устойчивость и продуктивность кедровников определяется физиологическим состоянием деревьев, в частности, соотношением процессов фотосинтеза, транспорта и запасаания метаболитов.

Изучали дневную динамику объема хлоропластов в зависимости от условий произрастания (под пологом леса и на открытом месте) в течение светового дня. Как правило, после дневной депрессии фотосинтеза происходит увеличение объема хлоропластов за счет их заполнения метаболитами. При гистохимическом окрашивании ткани установлено, что хлоропласты заполнены крахмальными зернами. Чаще всего наблюдается во второй половине дня в хвое второго года под пологом леса, в хвое, более адаптированной к условиям произрастания, чем молодая хвоя или хвоя с открытого места.

Хвоя вечнозеленых хвойных является не только фотосинтезирующим, но и запасающим органом. Так, в ранневесенний период преимущество процессов фотосинтеза над транспортом метаболитов приводит к созданию в хвое кратковременного запасного фонда, использование которого происходит с наступлением активных ростовых процессов.

Нами установлено, что и в октябре крахмал накапливается в специализированных склеренхимных клетках в основании хвои.

В течение всей вегетации осуществляется создание длительного запасного фонда дерева. По нашим данным крахмал присутствовал во всех органах кедр: в клетках флоэмной паренхимы ствола и корня, в сердцевинных лучах и клетках обкладки смоляных ходов древесины ствола и корня. Крахмал синтезируется в хвое уже после 1-минутного фотосинтеза в атмосфере меченой углекислоты. С увеличением времени фотосинтеза хвои (5 мин.) метка в крахмале накапливается. Через три часа после фотосинтеза С-крахмал присутствует во всех органах, за исключением корня. Через 24 часа после фотосинтеза крахмал обнаружен и в корнях.

Таким образом, наиболее устойчивым был подрост кедр корейского под пологом леса, хвоя которого не обнаружила дневной депрессии фотосинтеза, а увеличение объема хлоропластов происходит за счет заполнения их крахмалом. Хвоя является не только фотосинтезирующим, но и запасающим органом.

Проявление лесоводственных свойств древесных пород, как индикатор природной среды

*С.Г. Глушко
Дальневосточный государственный университет.
Владивосток. Россия.*

Разнообразие кедрово-широколиственных лесов в значительной мере определяется богатством лесоводственных свойств лесообразующих пород. Проявление лесоводственных свойств (поведение) вида в конкретных условиях местопроизрастания может получить комплексную характеристику. Комплексная характеристика поведения вида часто определяется, как стратегия вида. С изменением условий, стратегия (адаптивная реакция) также изменяется.

Полный спектр стратегий (адаптивных реакций) являет собой все возможные для данного вида проявления лесоводственных свойств. Проявление свойств присуще всем природным системам. Систематизация проявлений свойств становится важным направлением деятельности в пределах так называемой новой экологической систематики.

Поведение есть процесс адаптивный, у древесных пород он идет, как по пути реализации лесоводственных свойств вида, так и с эволюционной выработкой-приобретением принципиально новых свойств, в том числе с формированием приспособлений.

Исследование основных закономерностей изменения поведения вида, наряду с морфометрическим учетом приспособлений, легли в основу взаимодействия новой экологической и классической систематики.

Именно исследования лесоводственных свойств кедр и ряда других лесообразователей позволили заложить основы дальневосточной генетической типологии леса.

Комплексная характеристика поведения вида может стать надежным индикатором лесорастительных условий (ЛУ). С известной поправкой на эволюционные изменения лесоводственных свойств, стратегия вида достаточно жестко приурочена к конкретным условиям. В современных условиях остро встает вопрос о разработке универсального индикатора ЛУ, позволяющего установить степень нарушенности и пределы устойчивости лесных экосистем.

Устойчивость, как способность экосистем возвращаться в исходное или близкое к исходному состояние, является обязательным ориентиром при разработке методов неистощительного природопользования. Попытки расчета лесосек, ориенти-

рующиеся на частные характеристики лесов, пока не уравновешены такой обобщающей характеристикой состояния лесов, какой является их устойчивость.

Для выяснения степеней нарушенности, пределов устойчивости и иных обобщающих показателей состояния лесных экосистем, также может быть использована комплексная характеристика поведения основных лесообразователей, или стратегия пород.

Разработка методов индикации среды по стратегии основных лесообразующих пород является перспективным направлением исследовательской деятельности.

Патогенные нематоды сосны корейской на юге Дальнего Востока России

А.С. Ерошенко, И.А. Круглик
Биолого-почвенный институт ДВО РАН.
Владивосток. Россия.

По результатам проведенных фаунистических исследований на древесных и кустарниковых растениях в естественных лесах, на плантациях и в питомниках Дальнего Востока России выявлено 100 видов фитопаразитических нематод, из которых 68 видов паразитируют на хвойных и 39 на широколиственных породах. 31 вид паразитирует на *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc. Доминирующими видами на кедре являются спиральные нематоды: *Helicotylenchus clarkei*, *Interrotylelenchus arsenjevi*, *I. capitatus*, *Scutellonemoides (Rotylenchus) feroxcis* и кольчатые – *Criconemella curvata*, *C. varicaudata*, *Ogma allantoideum* и *O. velutina*.

В течение последних пяти лет в Приморском крае и на юге Хабаровского края проводились работы по выявлению стволовых нематод рода *Bursaphelenchus*. В результате проведенных работ во всех посадках сосны и кедре обнаружена стволовая нематода *Bursaphelenchus mucronatus*, с разной экстенсивностью заражения. В естественных лесах этот вид не обнаружен. Результаты экспериментальных заражений показали, что сильно воспри-

имчивыми к нематоду являются *Pinus koraiensis* и *Larix olgensis*. В эксперименте погибли все деревья каждого вида. У кедров нематоды локализовались в древесине, у лиственницы – преимущественно в коре. Более устойчивыми к нематоду оказались сосны *P. sylvestris* – погибло шесть деревьев из пятнадцати, и *P. densiflora* – погибло пять деревьев. Пихты и ели оказались устойчивыми к данной нематоду.

Переносчиком дальневосточного изолята *B. mucronatus* является жук-усач *Monochamus saltuarius*. Данный факт не может не вызывать тревоги, поскольку этот жук может заселять практически все виды хвойных и на юге Дальнего Востока является одним из самых массовых видов усачей. Если наше предположение о том, что *B. mucronatus* был занесен на юг Дальнего Востока относительно недавно является верным, можно предположить, что широкое распространение этой нематоды в посадках кедров и в естественных кедрово-широколиственных лесах, может произойти достаточно быстро.

Формы нахождения олова в бурых горно-лесных почвах в зоне кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока*

П.В. Ивашов

Институт водных и экологических проблем.
ДВО РАН. Хабаровск. Россия.

В связи с разработкой научных основ литогеохимического метода поисков оловорудных месторождений по вторичным ареалам рассеяния были изучены формы нахождения олова в бурых горно-лесных почвах, сформированных на оловорудных месторождениях юга Дальнего Востока. Установлено, что эти формы относятся к трем группам: (1) минеральные, связанные непосредственно с минералами этого химического элемента, (2) безминеральные, т. е. не связанные с минералами олова, (3) самородная форма (металлическое олово).

К первой группе относятся: (а) первичные (гипогенные) минералы олова – касситерит и станнин, (б) вторичные (гипергенные) минералы олова – вторичный касситерит, натечный касситерит (“деревянистый” оловянный камень), варламовит, суксит, кестерит.

Ко второй группе принадлежат: (а) изоморфное олово в гипогенных породообразующих минералах (мусковит, биотит, плагиоклаз и др.) и в гипогенных рудных минералах (магнетит, ильменит, вольфрамит и др.); (б) сорбционные формы олова, связанные с процессами абсорбции (например,

гидрооксидный минерал железа - гематит) и адсорбции (например, глинистый минерал – монтмориллонит); (в) коллоидная форма олова в составе органико-минеральных коллоидов и олово-органических соединений; (г) ионная форма олова в виде простых и комплексных ионов, мигрирующих в почвенно-грунтовых водах; (д) биогенные формы олова, попадающие в почвы с растительным опадом в процессе биогеохимического круговорота.

К третьей группе относится самородное (металлическое) олово, установленное в зоне гипергенеза оловорудных месторождений и пород базальтоидного ряда – андезитов и базальтов, связанных с мантийным веществом Земли.

Каждая из перечисленных форм вносит тот или иной количественный пай в общее валовое содержание олова в мелкоземе почв (фракция меньше 1 мм). Однако, преобладающей является минеральная форма, в частности ее разновидность, представленная микрообломками первичного касситерита, как наиболее устойчивого к химической трансформации минерала олова в бурых горно-лесных почвах.

* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту 96-05-64052.

Пространственная структура населения мышевидных грызунов в кедрово-широколиственных лесах среднего Сихотэ-Алиня

Н.К. Игнатова

Тихоокеанский институт географии
ДВО РАН. Владивосток. Россия.

Поскольку основные градиенты изменений условий среды в Сихотэ-Алине определяются высотой над уровнем моря и экспозицией склонов, отлов грызунов проводился по основным четырем экспозициям на трех высотных уровнях склонов, а также в поймах и на водоразделах. Такая схема обеспечивала максимально равномерный охват наиболее контрастных условий экосистемы. Для каждого учетного участка давалось стандартное геоботаническое описание, что позволило впоследствии анализировать связь численности каждого вида не только с экосистемой, но и с отдельными ее компонентами. Такая организация работы позволила провести анализ и выявление тех условий среды, которые в первую очередь могут определять пространственную структуру видов мышевидных.

Кроме того, стало возможным выявлять для каждого вида грызунов условия преферендума, аналогично тому, как это принято в экспериментальной экологии.

Обычно, решение таких задач строится на основе дисперсионного и корреляционного методов анализа, однако, наиболее общим и наглядным является информационно-логический анализ (Пузаченко, Мошкин, 1967). Здесь также устанавливается мера влияния каждого фактора (в нашем случае – характеристики биотопа) в определении варьирования рассматриваемого явления (численности вида). Также на основе меры, аналогично критерию правдоподобия, удается определить для каждого состояния фактора характерный уровень численности.

ности вида, а на основе пороговой логики осуществить моделирование численности в пространстве.

В заключение необходимо отметить, что в данной работе выделен ряд характеристик компонентов среды, влияющих на изменение численности трех рассматриваемых видов грызунов. Однако, далеко не все рассматриваемые характеристики прямо

влияют на изменение численности мышевидных, многие лишь отражают общие экологические условия или их отдельные составляющие. В наших исследованиях при данном методе устанавливается факт наличия или отсутствия связи данного явления с данным фактором. Для выяснения же механизма связей необходимы дальнейшие исследования.

Характеристика подстилок в кедрово-широколиственных лесах южного Сихотэ-Алиня

Т.М. Ильина

*Биолого-почвенный институт ДВО РАН.
Владивосток. Россия.*

Исследования проводились на Верхнеуссурийском стационаре в широколиственно-кедровом лесу, расположенном в средней части крутого склона западной экспозиции, и в елово-кедровом лесу на склоне восточной экспозиции.

Масса поступающего опада на обоих участках в среднем составляет 42 ц/га, где на хвою приходится 50%. Из поступающего опада формируются грубогумусные сильно замедленного массообмена подстилки, мощность которых около 6 см, запас – 2,04 кг/м², скорость разложения за сезон – 25%, рН – 5.4, запас зольных элементов – 87 г/м². Общие запасы зольных элементов динамичны, к осени они возрастают за счет алюминия, кальция, магния, содержание азота снижается; наиболее активно вовлекаются в биокруговорот калий, фосфор, натрий.

Проводились наблюдения за разложением подстилки в естественных условиях. Морфологические признаки заметно меняются уже после двух лет

отсутствия доступа свежего опада. Подстилки уплотняются, исчезает верхний подгоризонт А01, а нижний – А03, становится более выраженным, в нем резко снижается доля листьев. Через пять лет содержание хвои в общей массе уменьшилось в 27 раз, листья разложились полностью, труха составила 90,5%. В процессе минерализации зольность увеличилась в два раза. Подстилка превратилась в однородную гумифицированную массу, в составе которой в небольшом количестве присутствуют веточки и кора.

За пять лет сформировались полнопрофильные подстилки. Наиболее интенсивно происходило накопление в первые два года, когда масса их увеличилась в два раза. Фракционный состав формирующихся подстилок на начальном этапе отражает состав опада. Стабилизация массы подстилки наступила на четвертый год наблюдений, за этот срок появился переходный подгоризонт А02-03 темный, выщелоченный, на 85% представлен разложившимися растительными остатками.

О биологических особенностях кедра корейского

Н.В. Кречетова, В.И. Штейникова

Марийский государственный технический университет.

Йошкар-Ола. Дальневосточный НИИ лесного хозяйства. Хабаровск. Россия.

При решении проблемы восстановления кедра корейского необходимо серьезно относиться к его биологическим особенностям. Кедр корейский — порода, чутко реагирующая на условия окружающей среды. Его ареал занимает разнокачественные регионы произрастания, что обуславливает различный характер биохимических процессов в хвое, семенах.

Хвоя в неоднородных лесорастительных условиях и рангах дерева формируется разной длины, массы, анатомического строения, что обуславливает специфику ассимиляции углеводов и формирование разнокачественных семян (по количеству и качеству сахаров, белков, жиров, их жирнокислотному составу и т.д.). Размеры хвои, ее расположение передаются по наследству сеянцам, что обуславливает дальнейшие особенности роста, их приспособленность к конкретным экологическим условиям.

Химическая изменчивость семян кедра зависит от возраста материнского дерева, состояния его кроны, экологических факторов и погодных условий периода формирования семени. Проявляется зависимость размеров сеянцев в первые годы жизни от

величины семян, их качества, которые различны даже в пределах шишки, что обуславливает необходимость разделения семян по размерам перед подготовкой к прорастанию и посеву. Заготовку шишек необходимо проводить отдельно по категориям лесорастительных условий, особенностям деревьев-семенников и создавать культуры в соответствующих условиях.

Для ускорения прорастаний и повышения грунтовой всхожести семян кедра корейского можно использовать раствор янтарной кислоты перед закладкой на стратификацию. Воздействие раствора кислоты 39 мг/л (в течение 3-х суток) в начале февраля и дальнейшая стратификация при температуре 16-18°C – полтора месяца, затем 2 месяца при 0-3°C способствует повышению грунтовой всхожести на 30% и ускорению прорастания на 7 дней. Под действием упомянутой концентрации раствора янтарной кислоты в подготавливаемых к прорастанию семенах возрастает активность фермента каталазы, интенсивность дыхания в 1,3-1,5 раза, идет активный расход жиров и возрастание количества сахара, что и обуславливает энергию прорастания. Повышение концентрации раствора кислоты дает менее ощутимые результаты.

Арборифлора российской части маньчжурской флористической провинции

В.А. Недолужко

Ботанический сад-институт ДВО РАН.

Владивосток. Россия.

Маньчжурскую флористическую провинцию (МФП) можно назвать провинцией “корейского кедра”, т.к. и собственная материковая часть ареала *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc. полностью вписывается в границы названной провинции, и большое количество древеснеющих растений – элементов кедрово-широколиственных лесов – имеют ареалы почти совпадающие с территорией провинции (Недолужко, 1980, 1985; Недолужко, Добрынин, 1994). В пределах России эта провинция занимает около 300 тысяч км². Нами выявлен полный таксономический состав арборифлоры российской части (АФ) МФП, включающий 298 видов и подвидов из 113 родов, относящихся к 46 семействам покрытосеменных и голосеменных растений. Из всей АФ российского Дальнего Востока (380 видов и подвидов, 138 родов, 51 семейство) АФ МФП составляет значи-

тельную часть. Насыщенность российской территории МФП видами и подвидами составляет 0,76 на 1 тысячу км²; насыщенность родов видами и подвидами – 2,6.

Крупнейшими семействами АФ МФП являются: (1) *Rosaceae* – 60 видов и подвидов (20,1% от всего состава АФ МФП); (2) *Salicaceae* – 37 (12,4%); (3) *Ericaceae* – 25 (8,4%) (4) *Grossulariaceae* – 16 (5,4%); (5) *Betulaceae* – 15 (5,0%); (6) *Caprifoliaceae* – 14 (4,7%); (7) *Fabaceae* – 10 (3,4%); (8) *Aceraceae* – 9 (3,0%); (9-11) *Celastraceae*, *Asteraceae* и *Ranunculaceae* – по 7 (по 2,3%). Всего в 10 крупнейших семействах – 200 видов и подвидов или 67,1% от всего состава АФ российской территории МФП.

К крупнейшим родам относятся; (1) *Salix* – 28 видов и подвидов (9,5%); (2) *Ribes* – 15 (5,0%); (3) *Lonicera*

– 10 (3,4%); (4-6) *Acer*, *Rhododendron* и *Spiraea* – по 9 (по 3,0%); (7) *Betula* – 8(2,7%); (8-10) *Populus*, *Rosa* и *Rubus* – по 7 (по 2,33%). Всего в 10 крупнейших родах – 109 видов и подвидов (36,5% от всего состава АФ МФП).

В АФ российского Дальнего Востока входит 30 эндемиков МФП, однако только 2 из них не встречаются за пределами российской части провинции. Последнее указывает на высокую общность различных частей МФП.

Участие маакии амурской в составе кедрово-широколиственных лесов Приморского края

В.А. Полещук
Горнотаежная станция ДВО РАН.
Уссурийск. Россия.

В лесах Дальнего Востока произрастает более 500 древесных пород, многие из которых представляют большое хозяйственное значение. Ряд дальневосточных видов обладает ценными лекарственными и лесоводственными свойствами (быстротой роста, высокими физико-механическими свойствами древесины, устойчивостью против гниения и грибных болезней, декоративностью). К их числу с достаточным основанием можно отнести маакию амурскую – эндем юга Дальнего Востока, реликт третичного периода и единственную дикорастущую древесную породу России из рода Маакия.

По данным многих авторов маакия амурская достигает 20-25 метров в высоту и 30-40 см в диаметре. При маршрутных обследованиях лесов Приморского края нами были описаны деревья маакии амурской, достигающие 16-19 м в высоту и 25 см по диаметру. По-видимому, таксационные показатели (Н – 25м и Д – 40см) являются максимальными для вида, и в настоящее время такие крупные экземпляры встречаются очень редко. По материалам лесоустройства и наблюдениям автора наиболее часто маакия амурская растет во влажных и сырых кедрово-широколиственных лесах.

Долинные кустарниково-разнотравные кедровники с ильмом и ясенем растут преимущественно на

незаливаемых или редко и на короткий период заливаемых участках надпойменных террас. Древостои чаще всего трехъярусные, производительностью II кл. бонитета. Общая сомкнутость 0,6-0,7. Доля участия кедра корейского от 20 до 70% от общего запаса. Маакия амурская участвует в сложении второго яруса при высоте 17 и 20 см в диаметре, имея 10-20% от общего запаса второго яруса.

Сырые рябинолистниково-акатниковые кедровники с ясенем произрастают по наиболее низким надпойменным террасам с близким залеганием грунтовых вод. Древостой в большинстве случаев двухъярусный, развивающийся по линии III кл. бонитета. Полнота 0,7. Доля участия кедра не превышает 50%. По сравнению с влажными долинными кедровниками в составе второго яруса увеличивается количество маакии амурской, достигающей здесь 19 м высоты и 25 см в диаметре, при среднем запасе 30-50 м³/га. По мере улучшения гидрологического режима в сторону его увлажнения, доля участия маакии амурской в сложении ценозов возрастает, улучшаются ее лесоводственно-таксационные показатели. В целом, можно отметить устойчивые фитоценотические позиции маакии амурской в сырых и влажных кедрово-широколиственных лесах.

Особенности формирования подстилок на таежных вырубках Среднего Приангарья *

*Э.П. Попова, В.Д. Перевозникова
Институт леса им. В.Н. Сукачева
СО РАН. Красноярск. Россия.*

После работы лесозаготовительной техники на свежих вырубках формируется своеобразный техногенный микро- и мезорельеф, который повышает неоднородность эдафического фона и создает неравноценные условия для последующего развития травянистой и древесной растительности.

При полном удалении древесного полога травянистый покров на некоторое время становится эдификатором вновь формирующегося сообщества, его основу составляют виды растений, произраставшие ранее под пологом материнского древостоя. Запасы фитомассы травяно-кустарничкового яруса под пологом сосняка бруснично-разнотравного составляют 245 кг/га, на вырубках разной давности рубки (до 3, 3-5, 6-10, более 10 лет) превышают таковые на 161-217%. Максимум зафиксирован на вырубках 3-5-летнего возраста – 1454,6 кг/га.

По сравнению с материнским древостоем на вырубках изменяются процессы поступления и разложения растительного опада, попадающего на поверхность почвы. Это приводит к формированию подстилок, которые по ряду свойств значительно

отличаются от подстилок под пологом исходного насаждения. Запасы подстилки в возрастном ряду вырубков снижаются с 16,6 до 10,3 т/га. Это связано, с одной стороны, с изъятием из доходных статей таких компонентов подстилки как ветви, шишки, кора, с другой – более быстрой деструкцией растительных остатков. Во фракционном составе подстилок доля грубых компонентов в возрастном ряду снижается с 29,9 до 11,8%, а доля травяно-листных возрастает с 9,1 до 37,9%. Обогащение подстилок вырубков опадом травяно-кустарничковой растительности положительно отразилось на ее биологических свойствах. Это проявляется в более высоком уровне продуцирования углекислоты и повышении активности таких ферментов, как каталаза, протеаза, уреазы и инвертазы. В таежных лесах Среднего Приангарья дефицит азота в подстилках и почвах является одним из факторов, ограничивающих продуктивность насаждений. Активизация аммонификационного процесса в подстилках вырубков способствует улучшению азотного питания формирующихся фитоценозов, повышению лесорастительного эффекта конкретных местообитаний.

* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №94-04-11971-а

Анализ лишайников кедрово-широколиственных лесов Приморского края

*С.И. Чабаненко
Сахалинский ботанический сад ДВО РАН.
Южно-Сахалинск. Россия.*

В пределах края кедрово-широколиственные леса занимают средние и нижние части горных склонов от нижней границы пихтово-еловых лесов до дренированных речных террас. В южном Приморье они поднимаются в горы в среднем до 600 м, в северном – до 300-400 м (Розенберг, Васильев, 1969). Разнообразие почвенно-климатических условий и экотопов в кедрово-широколиственных лесах создают благоприятные условия для развития различных экологических групп лишайников.

В настоящее время на территории Приморского края выявлено около 560 видов лишайников. Из них 294 вида отмечены для пояса кедрово-широколиственных лесов, где они представлены 80 родами. Большинство видов (239) – эпифиты. Из них только 53 вида являются вторичными эпилитами.

Собственно эпифитных видов, генетически связанных с древесным субстратом – 186. Эпилитных лишайников – 14. Напочвенных лишайников (субэпигейдов) – 39. 2 вида – эпифитореликвиты.

Наибольшее число лишайников кедрово-широколиственных лесов – 143 вида (или 48,6%) – относятся к неморальному элементу. Бореальных лишайников – 80 видов (27,2%). Монтанные виды (26 или 8,8%) более характерны для горных кедрово-широколиственных лесов. Мультизональных лишайников – 35 (11,9%); субтропических – 4 (1,4%). Небольшим числом видов представлены также гипоарктомонтанные (6) и арктоальпийские (4) лишайники, которые являются эпилитами и субэпигейдами, произрастают в верхней части пояса кедрово-широколиственных лесов и приуро-

чены к скальным обнажениям. Из 143 неморальных лишайников 48 (или 33,8%) имеют восточно-азиатский тип ареала. Это виды родов *Lobaria*, *Nephromopsis*, *Parmelina* и др., имеющие тропические и субтропические корни и центр видообразования в восточной и юго-восточной Азии. Большинство из них эпифиты. В кедрово-широколиственных лесах отмечено 9 из 10 известных для

Приморья эндемичных видов. Все они относятся к неморальному элементу и в экологическом отношении являются мезофитами. 5 видов – эпифиты, 3 – эпиксилы и один эпифитореликвит. В поясе кедрово-широколиственных лесов Приморья произрастают также 6 видов лишайников из Красной книги России (1988).

* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, N94-04-11971-а

Особенности индивидуальной изменчивости сирени Вольфа

Л.М. Пшенникова

Ботанический свд-институт ДВО РАН

Владивосток. Россия

Сирень Вольфа имеет разорванный ареал, очаги которого, в основном на территории России, примыкают к Японскому морю; предпочитают влажные тенистые места смешанных лесов с относительно плодородной почвой. Растет также и по каменистым россыпям, где поднимается вверх до 1000-13000 м над ур. м. В.М. Пономаренко (1961) предполагает, что данный вид относится к Тургайской флоре широколиственных лесов.

Наибольшее разнообразие морфологических признаков у сирени Вольфа нами обнаружено на каменистых осыпях: наличие или отсутствие опушения у чашечки и на нижней стороне листовой пластинки; вариабельность размеров и форм соцветий, цветков и листовых пластинок; изменчивость цветовой окраски венчика (белая, кремовая, розовая, светло-сиреневая, сиреневая, лиловая и двухцветная). В то же время, в пределах вида наиболее постоянные признаки присущи семенам (размеры, окраска и масса 1000 штук семян). Выявленные фенотипические различия показывают значительный внутривидовой полиморфизм, повышенную жизнеспособность растений.

Сирень Вольфа относят к секции волосистых сиреней, в которой числится 10 видов. Изучение морфологических признаков сиреней этой группы по литературным источникам и изменчивости сирени Вольфа из обследованных нами экотопов позволяет присоединиться к мнению В.К. Горба (1989) о близости сиреней Вольфа (волосистой, венгерской и гималайской). У сирени Вольфа, по нашим данным, имеются такие формы, которые до известной степени совмещают признаки этих видов.

Таким образом, наличие значительной индивидуальной изменчивости сирени Вольфа предполагает: (1) значительный экологический потенциал и, в связи с этим, успешную интродукцию вида в другие регионы; (2) современные горные районы южного Приморья могут быть местом возникновения этого вида; (3) наличие значительной изменчивости у сирени Вольфа по окраске венчика и строению соцветий позволяет уже сейчас делать отбор имеющихся декоративных форм из природных микропопуляций и, на их основе, создание новых сортов.

V. СЕМЕНОВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНОФОНД

Сохранение генофонда орхидей кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока

А.А. Алехин

Ботанический сад Харьковского госуниверситета.

Харьков. Украина.

Орхидеи – одно из наиболее уязвимых звеньев в ценозах кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока. В сохранении генофонда орхидей важное значение принадлежит интродукции и культивированию их в ботанических садах. С 1981 года в ботаническом саду Харьковского госуниверситета проходят интродукционное испытание более 40 видов орхидей.

Изучение ритма сезонного развития 10 видов орхидей кедрово-широколиственных лесов показало, что все исследованные виды, кроме *Oreorchis patens* (Lindl.) Lindl., являются летнезелеными. По скорости развития годичных побегов, продолжительности вегетации и состоянию ассимиляционного аппарата их можно разделить на: ранне-весенне-летнезеленые с периодом осенне-зимнего покоя и продолжительностью вегетации 136 дней (*Platanthera extremiorientalis* Nevski, *P. freynii* Kraenzl., *P. maximowicziana* Schlechter); средне-весенне-позднелетнезеленые с периодом осенне-зимнего покоя и продолжительностью вегетации 168 дней (*Cypripedium calceolus* L., *C. macranthum* Sw., *C. ventricosum* Sw.); средневесенне-ранне-осеннезеленые с периодом зимнего покоя и продолжительностью вегетации 150 дней (*Cypripedium guttatum* Sw., *Epipactis papillosa* Franch. et Savat, *Liparis japonica* (Mig.) Maxim.). *Oreorchis patens* –

зимнезеленый вид, развитие годичных побегов которого начинается после цветения, как правило, во второй половине июля, и полностью завершается осенью. Цветение наступает в конце апреля – начале мая и продолжается 30 дней.

Анализ жизненных форм показал, что виды рода *Cypripedium* и *Epipactis papillosa* – коротко-корневищные геофиты с симподиальными подземными корневищами, виды рода *Platanthera* – корнеклубневые геофиты с ежегодно обновляющимися корнеклубнями, а *Liparis japonica* и *Oreorchis patens* – клубневые гемикриптофиты с запасующими органами в виде туберидиев.

Размножение орхидей проводили семенным и вегетативным способом. В условиях культуры все исследованные виды образуют семена. Положительные результаты получены при посеве семян на клубни и корневища материнских растений у всех видов, кроме *Epipactis papillosa* и *Platanthera freynii*. Вегетативным способом были размножены орхидеи рода *Cypripedium* (делением корневищ со спящими почками на метамеры длиной 1,5-2 см), *Oreorchis patens* (отделением старых туберидиев со спящими почками от материнских растений) и рода *Platanthera* (ризореституционным способом размножения орхидей, разработанным В.Г. Собко).

Динамика роста и репродуктивной активности кедра сибирского в Северо-Восточном Китае

В.Н. Воробьев, Н.А. Воробьева, Д.А. Савчук, Ло-Ли-фень

Институт экологии природных комплексов

СО РАН. Томск. Россия.

Северо-Восточный лесной Университет. Харбин. КНР.

В институте экологии природных комплексов СО РАН разработаны ретроспективные методы реконструкции морфоструктуры побегов орехоплодных сосен. С их помощью можно восстановить динамику мужского “цветения” за 10-15 лет, женской репродуктивной активности вегетативного роста за 100 лет и более, по следам от вегетативных и генеративных органов на коре и поперечных спилах оснований мутовок плодоносящих ветвей. Проведенные исследования в Северо-Восточном Китае (Хингане

в 1991 г.) свидетельствуют о возможности их применения для изучения динамики этих процессов в онтогенезе кедра корейского. Некоторые методические трудности связаны с малыми приростами побегов, а также с их вторичным ростом. Следы от генеративных органов, в том числе и от преждевременно опавших, хорошо различимы.

Обнаружен циклический характер смены урожаяв у кедра корейского, примерно такой же, как и у кедра сибирского. Присутствуют циклы малой, 3-летней

протяженности, когда циклы чередуются примерно через год, и циклы большей длительности. Более четко ритмика репродуктивной активности проявляется в динамике урожаев. Урожайными годами были 1981, 1983, 1985, 1989 гг. В отдельные годы (например, 1988) урожаи, несмотря на хорошую закладку, резко падают (до 0,3 шишек/побег) из-за потерь в процессе формирования и созревания семян. Ход урожаев связан с цикличностью линейного прироста скелетных ветвей. Большие годовые приросты угнетают закладку репродуктивных зачатков, после малых наступают хорошие урожаи. Причиной четкого проявления цикличности урожаев и их взаимодействия с ростом является резко континентальный климат Малого Хингана. Характер этих связей близок к тем, которые наблюдаются в верхней части горно-таежных лесов Сибири. Однако, если закладка генеративных зачатков кедра корей-

ского относительно достаточна и близка к тому уровню, что и у кедра сибирского в сходных условиях, то урожаи первого низки и редки. Это подтверждается и величиной естественного опада шишек (40,6%).

Таким образом, имеется возможность учесть влияние репродуктивной деятельности на рост деревьев, проследить цикличность их урожаев, разработать способы долгосрочного прогноза, построить онтогенетическую модель связи роста и плодоношения побегов. Необходимо изучить сопряженность динамики генеративной активности кедра корейского на территории России, Китая и Кореи. Результаты этих работ могут быть использованы в создании научных основ устойчивого развития лесного хозяйства в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока.

К вопросу охраны генофонда *Rhododendron mukronulatum* Turcz.

Д.Л. Вриц
Ботанический сад-институт ДВО РАН.
Владивосток. Россия.

По срокам цветения *Rhododendron mukronulatum* (рододендрон остроконечный) четко выделяются две формы: ранняя и поздняя. Разница в распускании первых цветков на кустах двух форм составляет более двух недель. Отличаются экземпляры, как по окраске, размерам и форме цветков, так и по их количеству.

Выявлены, предварительно, несколько экологических форм. На наш взгляд, наиболее пристального внимания заслуживают формы, произрастающие на островах и на морских побережьях. Высота куста у видов этих форм достигает едва ли 25 см, при довольно крупных цветках, обычно более ярко окрашенных, чем у экземпляров, растущих под пологом леса. Вероятно, что такая "компактная"

экологическая форма, возникшая в условиях суровых, с постоянными ветрами местообитаний, может служить исходным материалом для селекционных работ.

По причине своей исключительной декоративности рододендрон остроконечный нещадно истребляется. Второй причиной резкого сокращения численности популяций являются частые палы в лесах, где выгорает подстилка и вместе с ней горят кусты рододендрона. Естественное возобновление в лесах у *Rhododendron mukronulatum* – очень редкое явление. Чаще всего семенное возобновление встречается в нетронутых местах обитания, где есть достаточная гумусовая, неуплотненная подстилка.

Репродуктивная дифференциация популяций и принципы отбора кедровых сосен на семенную продуктивность

С.Н. Горошкевич
Институт экологии природных комплексов
СО РАН. Томск. Россия.

Кедровые сосны занимают особое место среди российских лесообразующих пород в значительной мере из-за высокой природной и хозяйственной значимости урожаев семян. Следовательно, целесообразна их селекция не только на скорость роста, но и на семенную продуктивность. Последнее было очевидно уже в начале широкого развития работ по лесной селекции, однако, до сих пор не достигнуто сколько-нибудь значительных успехов в этой

области. По нашему мнению, одной из главных причин является недостаточно четкое представление о природе внутривидовой изменчивости репродуктивных признаков. В природных популяциях происходит очень жесткий естественный отбор по адаптивным признакам, определяющим устойчивость и среднемноголетнюю скорость роста. Поэтому большинство генотипов,

выдающихся по любым другим признакам, гибнет на ранних этапах онтогенеза.

Немногочисленные, случайно сохранившиеся особи с генотипической предрасположенностью к раннему и (или) обильному плодоношению элиминируются отбором на более поздних этапах дифференциации насаждения, т. к. отстают от других в росте из-за больших энергетических затрат на половую репродукцию. Поэтому в природных популяциях существует очень низкий уровень генотипической изменчивости по скороплодности и общей семенной продуктивности, следовательно, неэффективен искусственный отбор. Поиск исходного материала для селекции по этим признакам целесообразен в насаждениях с существенно пониженной интенсивностью меж- и внутривидовой конкуренции.

Признаки, характеризующие качество урожая (размер шишек и семян, полнозернистость, выход ядра и др.), слабо связаны со скоростью роста дерева, и даже в зрелых естественных насаждениях сохраняется достаточно высокая степень их генотипической обусловленности. Наилучшим объектом для искусственного отбора по всем репродуктивным признакам являются специально созданные насаждения с редким размещением деревьев и близким к исходному уровню генетического полиморфизма.

Приведенные результаты основаны, главным образом, на исследованиях кедра сибирского. Однако, в общем виде они представляют определенный интерес и для селекции кедра корейского в силу общности происхождения, репродуктивной биологии и фитоценотического статуса этих двух видов кедровых сосен.

Перспективы механизации заготовок лесных семян

А.Н. Гриднев

Приморская государственная сельскохозяйственная академия. Уссурийск. Россия.

Запрещение главного пользования в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока делает актуальным решение задачи повышения доходности от побочного пользования. Эта задача, наряду с развитием лесного семеноводства, не может быть успешно решена без разработки перспективных форм заготовки кедровых шишек. Затраты на заготовку шишек составляют около 70% от всех трудозатрат на производство орехов.

Заготовка лесных семян в лесу может осуществляться, как с растущих деревьев, так и со срубленных во время лесозаготовок, а также путем сбора опавших на землю шишек. Последние два приема несколько утратили свое значение, во-первых, ввиду того, что кедр запрещен в рубку и во-вторых, потому, что массовый сбор шишек в производственных условиях должен производиться в течение короткого периода времени.

Сбор лесных семян с растущих деревьев проводится тремя основными приемами: (1) стряхиванием с деревьев вибростряхивателями на тракторной основе или вертолетами, путем создания резкой воздушной волны; (2) сбор с внешней стороны кроны дерева – при доставке сборщиков с помощью подъемных машин (на автомобильной или тракторной основе), вертолетов, воздушных шаров и аэростатов; (3) сбор изнутри кроны – при подъеме в крону вдоль ствола или непосредственно по стволу с помощью подъемных приспособлений и устройств.

Подъем вдоль ствола, как правило, осуществляется с помощью специальных лестниц или тросовых подъемников с блоками, закрепленными в области кроны, и лебедками, расположенными у основания ствола. Подъем по стволу можно проводить, используя устройства: а) облегчающие подъем – когти, лазы (А.с. № 120978 СССР, 1959; А.с. № 261952 СССР, 1970; А.с. № 1336977 СССР, 1987 и др.), подъемные платформы (Номер патента: 4,595,079 USA, 1986 и др.); б) механизмирующие подъем – подъемные платформы с лебедками (Номер патента: 3,520,383 USA, 1970; Номер патента: 4,593,789 USA, 1986 и др.).

В таежных условиях с горным рельефом ориентировка на различного рода стряхиватели и подъемные агрегаты на авто-тракторной основе с подходом к каждому дереву в дальневосточных лесах из кедра корейского нереальна. Воздушная заготовка шишек является весьма дорогостоящим мероприятием, что является главным сдерживающим фактором для перспектив его дальнейшего развития.

Для сбора шишек с растущих деревьев в естественных насаждениях, на наш взгляд, можно рекомендовать разработку подъемных устройств по стволу дерева, но более мобильных (легко переносимых или перевозимых) в лесу, и обеспечивающих достаточно высокую безопасность лазания – типа средств малой механизации.

Перспективы использования генетического фонда кедровых сосен

*А.И. Ирошников, М.В. Твеленев
НИИ лесной генетики и селекции.
Воронеж. Россия.*

Многообразные сырьевые и средообразующие функции кедровых лесов, образуемых кедром корейским и сибирским, значительное сокращение особо ценных популяций в результате интенсивной лесозаготовки и весьма продолжительный период их естественного восстановления обусловили повышенное внимание к вопросам сохранения уникальных лесных формаций, изучения филогенеза, внутри- и межпопуляционной изменчивости, дифференцированного использования генофонда при искусственном восстановлении вырубок и гарей коренных и реконструкции производных насаждений, а также при культивировании за пределами естественно-исторического ареала видов.

Имеющиеся в настоящее время материалы по внутривидовой изменчивости кедров корейского и сибирского (прежде всего по показателям адаптации в их географических культурах) позволяют внести коррективы в лесосеменное районирование 1982г. и дать оценку эффективности культур в ареале видов и за его пределами.

Результаты 25-35-летних исследований испытательных культур большого набора потомств популяций и деревьев, а также коллекций клонов кедров сибирского и (в меньшей мере) корейского, созданных параллельно в разных лесорастительных зонах

Средней Сибири и европейской части России (всего в 9 пунктах) свидетельствуют о:

- значительной внутривидовой изменчивости кедровых сосен, являющейся основным источником для их селекции на продуктивность, устойчивость и обилие урожая семян (в т.ч. в целях интродукции);
- высоком уровне обмена генами на обширной территории, обуславливающим слабую межпопуляционную изменчивость, – последняя четко проявляется лишь между южнотаежными и низкогорными насаждениями и маргинальными популяциями северной части ареала и высокогорий (показатели роста их потомства в высоту различаются на 20-40%);
- эффективности создания культур кедров на вырубках кедровников с весьма длительными процессами естественного восстановления коренных лесов в области оптимума произрастания вида;
- снижении продуктивности культур кедров (на 0,5-1-2 класса бонитета) при их создании в зоне осиново-березово-сосновых лесов Южной Сибири и хвойно-широколиственных лесов европейской части России (по сравнению с коренными видами); в этих условиях кедровые сосны могут вводиться (впредь до выведения соответствующих сортов), лишь как орехоплодные и декоративные породы.

Первые итоги наблюдений за ходом ускоренного формирования плодоносящих кедровников

*Е.К. Козин
Институт биологии моря ДВО РАН.
Владивосток. Россия.*

В 1988-1991 годах, еще в составе ПримЛОС ДальНИИЛХ, нами были заложены в Арсеньевском, Уссурийском, Учебно-опытном ПримСХИ и Владивостокском (в районе п. Раздольного, бухты Лазурная и на о. Попова) лесхозах семь пробных площадей. Работы проводились в лесных культурах кедров корейского в возрасте 10-14 лет под пологом лиственных насаждений. Густота при посадке культур была 2000-2500 шт. на 1 га; использовались сеянцы 2-4 лет. Каждая пробная площадь состоит из нескольких секций площадью 0,25 га. На всех пробных площадях одна из секций оставлена для контроля, на другой секции был вырублен весь верхний полог древостоя, подрост и подлесок, превышающие по высоте культуры кедров. При этом было получено свыше 100 м³ древесины, в основ-

ном, дуба и ясеня. На большинстве пробных площадей имеются секции, где верхний полог убран через ряд кулисами, чтобы ослабить резкое осветление. А на некоторых пробных площадях есть секции, где проведено разреживание древостоя по общепринятой методике.

При валке наблюдалась незначительная гибель и повреждение культур кедров (поломка ствола, облом вершинок и ветвей, задир коры), однако, у живых деревьев происходит быстрое их восстановление. Три года после рубки идет смена хвои на световую и замедление прироста. Затем прирост резко усиливается, особенно по диаметру и запасу. Наблюдается вторичный прирост по высоте. Формируется

мощная крона, начинающаяся от основания ствола. Результаты измерений приводятся в докладе.

В культурах хорошего состояния уже на третий год после рубки закладываются шишки (Арсеньевский лесхоз). В Раздольненском лесничестве Владивостокского лесхоза на седьмой год после рубки наблюдалось плодоношение на большинстве осветленных кедров, притом по 4-6 шт. На о. Попова на четвертый год после рубки на некоторых деревьях были замечены мужские шишечки.

В зимний сезон 1995-1996 года при финансовой поддержке ISAR/US в рамках программы "Что посеешь, то пожнешь" было проведено прореживание кедров с интервалом в рядах около 5 м (от 3 до 7 м), часть которых была использована в качестве новогодних елок. Это обеспечит хороший прирост и обильное плодоношение в будущем. В 1996 году планируется произвести уборку кулис.

Роль кедровников в сохранении фитогено- и ценофонда экосистем бореальной зоны Северо-Восточной Азии

В.Л. Морозов, Г.А. Белая

*Институт комплексного анализа региональных проблем
ДВО РАН. Биробиджан. ЕАО. Россия.*

По разнообразию растительного и животного мира российскому Дальнему Востоку нет равных в стране. Регион относится к таежной зоне, и лесные экосистемы здесь доминируют. Среди лесных формаций наиболее богата флора и фауна кедрово-широколиственных лесов (кедровников). На северном пределе распространения кедра корейского леса с его участием обеднены. Максимальным разнообразием фитогено- и ценофонда характеризуются южные кедровники Приморья. Их формируют сложные полидоминантные, разновозрастные, многоярусные насаждения с обилием древесных лиан, густого подлеска кустарников, подроста и мощного травяного покрова.

В результате использования теоретико-графовых методов для оценки оптимальных размеров охраняемых территорий, выделения эталонных экосистем и проектирования резерватов мы пришли к заключению, что кедрово-широколиственные леса выполняют главную роль в поддержании биоразнообразия территорий и поэтому нуждаются в особом статусе. На основе результатов геобота-

нических и флористических наблюдений определены меры включения или сходства и пороговые значения связей между элементами экосистем. Для большинства объектов выполнен анализ несимметричных отношений включения-сходства. Установлено, что максимальное включение наблюдается в коренных насаждениях. В экосистемах кедровников полностью представлено видовое разнообразие основных типов леса. Состав некоторых реликтовых ценозов не отличается самобытностью и повторяется в других лесных формациях.

Таким образом, природоохранные территории необходимо планировать на основе количественных методов. Для полноценного сохранения живой природы на юге Дальнего Востока требуется охрана девственных экосистем кедровников, в которых при зонировании охраняемых территорий выделяются основные центры резервации. Использование предлагаемого подхода позволяет оптимизировать задачу рационального природопользования в регионе и сохранить гено- и ценофонд ведущих экосистем.

Криогенные свойства семян и возможность сохранения генофонда некоторых древесных растений

*С.В. Нестерова
Ботанический сад-институт ДВО РАН.
Владивосток. Россия.*

Один из путей решения проблемы сохранения богатства природного генофонда – это хранение органов растений, несущих генетическую информацию, в банках. Перспективный метод хранения – замораживание семян в жидком азоте.

Экспериментальная работа, начатая в 1991 г., позволила выяснить реакцию семян на замораживание при температуре -196°C . Исследовали семена двух видов лиан и пяти видов кустарников, в том числе семена чубушника тонколистного, характерного представителя хвойно-широколиственных лесов. Применяли два варианта замораживания – быстрое и медленное. После размораживания исследовали жизнеспособность семян, наблюдали за ростом и развитием растений, выращиваемых из замороженных семян. Результаты эксперимента представлены в таблице, где даны минимальные и максимальные значения параметров.

В 1995 г. четырехлетние растения чубушника тонколистного цвели и плодоносили. Морфометрические исследования плодов и семян не показали достоверных различий в контроле и по вариантам опыта.

Таким образом, замораживание семян чубушника в жидком азоте не отражается на их жизнеспособности. Анализ данных роста растений не показал достоверных различий в развитии вегетативных и генеративных органов по вариантам опыта и в контроле.

Исследуемые параметры	Варианты опыта					
	Контроль		чубушника тонколистного			
	Быстр.	Медл.	Быстр.	Медл.	Быстр.	Медл.
	замораж		замораж		замораж	
Всхожесть семян, %	89	97	84	88	80	86
Высота однолетних раст., см	6	23	7	28	6	25
Высота двулетних раст., см	15	46	20	60	15	55
Высота трехлетних раст., см	41	88	45	87	48	94
Ширина листа трехлет. раст., см	2,4	6,0	2,8	6,3	2,5	6,2
Длина листа трехлет. раст., см	5,1	10,5	5,8	11,7	5,9	11,2

Условия длительного хранения семян кедр корейского

Т.П. Орехова

Биолого-почвенный институт ДВО РАН. Владивосток. Россия.

Изучением длительного хранения семян кедр корейского в разные периоды занималось большое количество авторов (Горохов, 1950; Кречетова, Штейникова, 1975; Юров, 1983, 1984; Воробьев, 1987). Разработано несколько способов и методов хранения семян, однако, не все из них отвечают со-временным требованиям. Цель нашей работы – изучить физиолого-биохимические изменения в семенах при разных способах и сроках хранения и определить условия сохранения ими высокой жизнеспособности.

Семена кедр корейского, по классификации Боннер (1990), относятся к истинно ортодоксальной группе, поскольку содержат около 80% запасных липидов на абс.сух. вес. Семена теряют жизнеспособность за счет окисления этих соединений и разрушения запасных белков. Основными условиями, обеспечивающими высокую сохранность семян и переход их в состояние покоя при длительном хранении, являются: понижение температуры хранения до минусовых значений, уменьшение влажности семян до критического уровня и уменьшение доступа кислорода. Экспериментально установлено, что для кедр корейского критическим уровнем является содержание 3,3% воды на

абс.сух. вес семян, который может быть достигнут путем медленного отнятия влаги с помощью силикагелей. Открытый способ хранения в негерметической таре недопустим из-за высокой гигроскопичности семян. При хранении семян в течение 5 лет в негерметических сосудах даже при низких температурах отмечено окисление запасных липидов, количество которых сократилось на 24%, белковых соединений уменьшилось на 10,5%, при этом семена потеряли жизнеспособность на 32%. Анализ семян, хранившихся в течение 10 лет в запаянных сосудах в холодильной камере при температуре от 0 до -10°C, показал, что количество липидов в семенах уменьшилось на 10,2%, запасных белков на 8,5%, а жизнеспособность сохранилась у 71% семян.

Таким образом, длительное хранение семян кедр корейского в течение 10 лет возможно в холодильных камерах при температуре до -10°C в герметичной таре при исходной влажности семян не выше 5%. Для сохранения ценного селекционного материала, как было установлено нами (Орехова, 1994), возможно и криохранение семян кедр при соблюдении соответствующего режима медленного замораживания и отогрева семян.

Аллозимная изменчивость сосны кедровой корейской (*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.) на Дальнем Востоке России.

В.В. Потенко, А.В. Великов

Дальневосточный НИИ лесного хозяйства;

Селекционно-семеноводческий центр.

Хабаровск. Россия.

Стратегии сохранения и использования видов, вовлекаемых в хозяйственную деятельность, должны основываться на данных о генетической изменчивости. Одним из наиболее точных методов, позволяющих описать изменчивость, является электрофорез ферментов.

Методом крахмального гель-электрофореза нами было проанализировано 297 особей сосны кедровой корейской по 25 локусам, контролирующим 14 ферментов. Сбор материала производился в семи пунктах ареала: Облученский (Еврейская АО), Медвежий, Бойцовский, Покровский (Хабаровский край), Малиновский, Архиповский, Устиновский (Приморский край) от 44° до 49° с.ш.

Наиболее гетерозиготными являлись локусы Lap-1, Lap-2, Adh-1, Adh-2, Aat-3, Dia-1, Skdh-1 и Mdh-2, а локусы Aat-1, Aat-2, Idh, Gpi-2, Pgm-2, 6-Pgd-2, Sdh

и Skdh-2 оказались мономорфными. Наибольшим аллельным разнообразием отличались локусы: Lap-2 (7 аллелей), Lap-1, Adh-1, Gdh, Skdh-1 и Fl-Est (по 4 аллельных варианта).

В ходе анализа аллельных частот были определены основные показатели внутривидовой изменчивости. Полиморфность колебалась от 52% до 64%, среднее число аллелей на локус – от 1,64 до 2,20, ожидаемая гетерозиготность – от 0,155 до 0,201, наблюдаемая гетерозиготность – от 0,150 до 0,203, эффективное число аллелей – от 1,27 до 1,39. Полученные значения генетической изменчивости близки к приведенным Hamrick с соавт. (1992) для видов, имеющих региональное географическое распространение.

Анализ коэффициентов дистанции по Nei (1972) показал, что популяции характеризуются низкой

степенью различий в аллельных частотах (D_N в среднем равен 0,005). Кластеризация популяций, в целом, соответствовала действующему с 1982

года лесосеменному районированию сосны кедровой корейской.

Сохранение генофонда сосудистых растений кедрово-широколиственных лесов в Лазовском заповеднике

А.А. Таран
Сахалинский ботанический сад ДВО РАН.
Южно-Сахалинск. Россия.

Кедрово-широколиственные леса являются наиболее характерной и яркой чертой растительного мира юга российского Дальнего Востока (РДВ). Их отличительной особенностью является чрезвычайная сложность и неоднородность строения, а также высокая видовая насыщенность всех ярусов. В лесах, где основным эдификатором является кедр корейский (*Pinus koraiensis*), сосредоточено несколько сот видов сосудистых растений, значительная часть которых представляет большую хозяйственную ценность.

Общепризнанно, что наиболее эффективной формой сохранения генофонда природной флоры являются охраняемые территории и, прежде всего, заповедники. Из 6 заповедников РДВ, расположенных в зоне хвойно-широколиственных лесов, Лазовский государственный заповедник им. Л.Г.Капранова выделяется наибольшим флористическим богатством, что обусловлено его географическим положением, разнообразием экологических условий и сохранностью экосистем. Из 1222 видов сосудистых растений, отмеченных в заповеднике (Таран, 1990), 549 (45%) произрастает в

хорошо выраженном поясе кедрово-широколиственных лесов на высоте от 150 до 700 м над ур.м. В кедровниках заповедника, которые в зависимости от особенностей местообитаний можно разделить на сухие, свежие и влажные, встречается 45 видов деревьев, 58 видов кустарников; древесные лианы представлены 5 видами.

В кедрово-широколиственных лесах Лазовского заповедника зарегистрировано 420 видов, относящихся к диким сородичам культурных растений. Среди них наибольший интерес для интродукции и селекции представляют *Vitis amurensis*, *Pyrus ussuriensis*, *Prinsepia sinensis*, *Cerasus sachalinensis*, *C. glandulosa*, *Actinidia arguta*, *A. kolomikta*. Значительна роль заповедника в сохранении редких растений. В его кедровниках встречается 45 видов сосудистых растений, рекомендованных С.С.Харкевичем и Н.Н. Качурой (1981) для охраны на РДВ, 27 видов включены в Красную книгу России (1988), в том числе такие редкие, как *Panax ginseng*, *Gastrodia elata*, *Cephalanthera longibracteata*, *Cypripedium calceolus*.

Особенности половой репродукции кедра сибирского в Сибири. Возможные пути эволюции кедровых сосен

И.Н. Третьякова
Институт леса им. В.Н.Сукачева
СО РАН. Красноярск. Россия.

За последние годы произошло резкое снижение репродуктивного потенциала у многих хвойных, в том числе сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) – вида, широко распространенного в Сибири. Повышение репродукции кедровников может быть достигнуто путем проведения генетико-селекционных работ, направленных на изучение закономерностей семенного размножения, отбор перспективных и плодовых генотипов деревьев, сохранение и улучшение имеющегося генофонда.

Половая репродукция *P. sibirica* имеет ряд особенностей, отличающих его от других представителей рода *Pinus*. Репродуктивная активность макростробилов у данного вида высокая – большая часть семенных чешуй является фертильной и проду-

цирует развитые семена (44-68%). Среди семян широко представлены полиэмбриония, беззародышевость и пустосемянность, особенно усиливающиеся у отдельных генотипов деревьев. Способность макростробилов продуцировать семена отражает эмбриолого-физиологические процессы, протекающие в них. Развитие эмбриологических структур у *P. sibirica* происходит по двухлетнему генеративному циклу, так же, как у других видов *Pinus*. Продолжительность от опыления до оплодотворения составляет 1 год. В то же время семязачки *P. sibirica* обладают рядом свойств, характерных для видов с однолетним генеративным циклом (*Abies*, *Larix*, *Picea*). Одним из таких свойств является автономность развития женского гаметофита.

Макроспорогенез и гаметогенез у *P. sibirica* идут независимо от опыления семяпочек. Неопыленные семяпочки формируют мелкие семена. Другим свойством семяпочек рассматриваемого вида является способность их развиваться по однолетнему генеративному циклу. У отдельных генотипов деревьев через 40 дней после опыления наблюдается активация роста женской шишки, в семяпочках идет гаметогенез, образуются архегонии, происходит гаплоидное деление неоплодотворенной яйцеклетки, и увеличивается содержание фитогормонов, свободных аминокислот и углеводов.

Можно предположить, что автономность и акселерация развития женского гаметофита, гаплоидное деление яйцеклетки и высокая физиолого-биохимическая активность семяпочек, являясь одним из возможных путей эволюции половой репродукции *P. sibirica*. Не исключено, что по такому же пути развития могут идти семяпочки других кедровых сосен, биология семеношения которых остается неизученной.

VI. ОХРАНА И ЗАЩИТА ЛЕСА, УПРАВЛЕНИЕ, ОХРАНЯЕМЫЕ ТЕРРИТОРИИ

К вопросу о создании охраняемой территории в бассейне р. Анюй

А.Л. Антонов, Б.А. Воронов

*Институт водных и экологических проблем
ДВО РАН. Хабаровск. Россия.*

Вопрос о создании заповедника в бассейне р. Анюй поднимался неоднократно, еще со времен В.К. Арсеньева, который, обследовав эти места в 1926 г., отметил уникальность и богатство местной флоры и фауны (Арсеньев, 1949). В последнее время снова предлагается создать здесь охраняемую территорию (Воронов, 1994).

В настоящее время, несмотря на антропогенные преобразования (лесоразработки, пожары, охота, рыболовство, строительство автодорог и т.п.), район является одним из эталонных участков северного варианта кедрово-широколиственных лесов и имеет высокий уровень биологического разнообразия. Здесь представлены почти все элементы флоры и фауны этого самобытного природного комплекса. Как и во времена В.К. Арсеньева, обычны тигр, высокие плотности населения копытных, медведей, выдры, соболя. Из видов, занесенных в Красную книгу РСФСР, в бассейне Анюй встречаются три вида млекопитающих и более 10 видов птиц.

Своеобразным экологическим стержнем территории является р. Анюй; все еще многочисленное анюйское стадо осенней кеты ежегодно обеспе-

чивает высокую биоценотическую значимость этого водотока, как для водных, так и для наземных биоценозов. Следует подчеркнуть, что р. Анюй является последней нерестовой лососевой рекой в зоне кедрово-широколиственных лесов западного макросклона Сихотэ-Алиня. Другие реки этого региона (Хор, Бикин) утратили свое значение, а р. Гур хоть и является важнейшей нерестовой, протекает по более освоенной местности и биоценозы ее бассейна обеднены, так как существуют в более суровых климатических условиях.

Таким образом, сочетание крупной лососевой реки и кедрово-широколиственных лесов (здесь имеется еще ряд растительных формаций) обуславливает высокий уровень биоразнообразия и уникальность этой территории, вопрос охраны которой особенно актуален сейчас, в связи с увеличением антропогенных преобразований.

Вместе с тем, животный мир бассейна р. Анюй практически не исследован, поэтому, прежде чем создать здесь охраняемую территорию, необходимо проведение эколого-фаунистических исследований.

Водоохранно-защитная роль кедровых лесов бассейна озера Байкал

Р.М. Бабинцева, В.Н. Горбачев

*Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН.
Красноярск. Россия.*

Многоцелевое использование лесов бассейна, включая их экологические функции, должно быть организовано на основе высотных поясов или высотно-поясных комплексов типов леса (ВПК). В бассейне оз. Байкал выделено 5 лесных ВПК, которые отличаются по тепло- и влагообеспеченности, основным характеристикам лесного фонда, а, следовательно, по водопродуктивной роли в общем балансе озера (Поликарпов, Бабинцева, Чередникова, Ускова, 1978).

Кедр сибирский является со-доминантом в кедрово-пихтовом ВПК (абс. высоты 500-1500 м), формирует кедровый таежный ВПК (1000-1800 м) и встречается

в субальпийско-подгольцовом (1200-2100 м), где образует разреженные низкопроизводительные древостои.

Сравнительная оценка водоохранно-защитных свойств различных лесных ВПК показала, что насаждения кедрового таежного и кедрово-пихтового ВПК в ряду лесных формаций, обладают наиболее высокими почвозащитными свойствами. В этих ВПК противозерозионная устойчивость почв в пределах насаждений одной породы тесно связана с таксационными показателями древостоев: возрастом, бонитетом, запасом, числом стволов и др. Коэффициенты множественной

корреляции для кедрово-пихтового ВПК лежат в пределах 0,90-0,95, для кедрового таежного – 0,73-0,80. При этом не выявлено четкой зависимости противозерозионных свойств темнохвойных лесов от экспозиции склонов, что, по-видимому, объясняется их высоким увлажнением. С увеличением крутизны склонов экспозиционные различия возрастают незначительно.

В объеме общего стока, формирующегося в бассейне Байкала, 33,6% вод поставляют кедровый таежный, кедрово-пихтовый и субальпийско-подгольцовый ВПК, площадь которых в сумме состав-

ляет 15,6% лесной территории бассейна. Удельная водопродуктивность различных лесных поясов колеблется в значительных пределах: кедрово-пихтовый ВПК дает 2,7% общего стока с единицы площади, кедровый таежный – 2,1%, субальпийско-подгольцовый – 2,9% (светлохвойный таежный – 0,8%, а подтаежно-лесостепной – 0,3%).

Анализ массовых материалов позволяет сделать вывод, что высокие водоохранно-защитные свойства кедровых лесов можно поддерживать хозяйственными приемами, регулируя состав и структуру древостоев.

Оптимизация и проблема сохранения кедровников на Дальнем Востоке

Н.В. Выводцев

Дальневосточный НИИ лесного хозяйства. Хабаровск. Россия.

Оптимизация лесовыращивания – это концепция управления лесными экосистемами для лучшего проявления их целевого назначения, а оптимальные насаждения – функции направленной хозяйственной деятельности человека. В лесном хозяйстве наибольшее признание получили концепции хозяйственно-целесообразных лесов (Лосицкий, Чуенков, 1973), непрерывно продуцирующего леса (Моисеев, 1974), целевого леса (Антанайтис, 1977), программного леса (Бородин, 1983).

Применительно к кедровым лесам вопрос оптимизации не поднимался по разным причинам. Во-первых, для этой формации не разработана четкая программа использования и воспроизводства сырьевых ресурсов. Во-вторых, что принимать в кедровниках в качестве оптимума: максимум товарной продукции из древесины или максимальную урожайность кедровых орехов? В-третьих, оптимизация, как механизм управления лесным хозяйством, может дать эффект только при определенных экономических условиях в стране: наличие частной собственности и рыночных отношений. В другом случае она несет декларативный характер и находит применение лишь в исследовательских

целях. В мировой практике известно много примеров, где показано, что чем выше цена на ресурсы, находящиеся в частной собственности, тем меньше угроза их исчезновения, поскольку, чем более дорогостоящий продукт уничтожается, тем больше импульсов к его сохранению (при условии финансового обеспечения). В итоге создаются новые технологии по охране, использованию и воспроизводству ценного ресурса. Как правило, конкретный владелец ресурса больше заинтересован в его сохранении, чем государственная структура.

Состояние кедровых древостоев на Дальнем Востоке сегодня общеизвестно, поэтому есть основание предполагать, что исключение из лесопользования только в Хабаровском крае 802 тыс.га кедровников не решает, а лишь отдалает проблему восстановления их первоначальной продуктивности. Вопрос, видимо, нужно решать не запретными мерами (естественная реакция государства при отсутствии альтернативы), а хотя бы частичным разгосударствлением особо ценных лесов. Это создает импульс для включения их в рыночные отношения и, как следствие, построения моделей оптимизации на конечный продукт.

Наводнения и кедрово-широколиственные леса в Приморском крае

А.С. Жильцов

Биолого-почвенный институт ДВО РАН.

Владивосток. Россия.

Кедрово-широколиственные леса, ранее занимавшие обширную территорию в Приморском крае, сильно пострадали от промышленных рубок. В настоящее время в бассейнах основных рек края эти леса пройдены промышленными рубками, в большинстве своем неоднократно. Менее чем за 40 лет их площадь сократилась почти в 2 раза, а с учетом данных 1920-30-х годов текущего столетия – почти на две трети (Экологическая программа, 1993). В результате применения условно-сплошных рубок ценные высокопроизводительные древостои с преобладанием хвойных пород, значительно влияющие на процессы склонового стокообразования, замещены малоценными лиственными. Если и прежде эти леса в условиях ДВ не могли полностью предотвратить наводнения, а только значительно уменьшали их (Соловьев, 1934), то водорегулирующая роль производных лесов сильно снизилась.

Дополнительно к негативным изменениям структуры лесных фитоценозов, снижающих их аккумуляционную способность, произошли серьезные и длительные негативные изменения лесных почв, определяемые технологией лесозаготовок и используемой техникой. Минерализация и уплотнение почвы, как при упорядоченной, а тем более

при бессистемной тракторной трелевке, привели к формированию новой гидрологической сети, способствующей концентрации и быстрому сбросу воды со склонов. Истощение эффективных бассейновых запасов влаги в этом случае происходит поверхностным стоком, вызывая сокращение количества влаги, поступающей на питание трещинных подземных вод, которые определяют водность рек в предгорьях и на равнинах в межень. Результатом этого стало увеличение паводочных расходов и сокращение меженных. Это подтверждено, как экспериментальными работами в элементарном бассейне (Жильцов, 1982, 1989), так и анализом взаимосвязи возрастной структуры растительного покрова и показателей стока для бассейнов крупных рек (Опритова, 1978, 1988, 1991).

Первоочередными задачами для сохранения гидрологического режима рек являются: (1) приведение в известность водорегулирующей способности лесов для каждого конкретного бассейна по существующим рекомендациям (Жильцов, 1989); (2) строгий контроль за размерами рубок и технологией их проведения для бассейнов водотоков различного порядка, особенно там, где водорегулирующая способность лесов уже составляет половину изначальной.

Оценка водоохранно-защитной роли леса в бассейнах водотоков различного порядка

А.С. Жильцов, Т.М. Ильина, Н.К. Кожевникова

Биолого-почвенный институт ДВО РАН.

Владивосток. Россия.

Лесные биогеоценозы являются одним из важнейших звеньев влагооборота на водосборах и фактором его регулирования. Правильное целенаправленное воздействие на это звено позволяет решать важные водохозяйственные задачи и избежать отрицательных явлений в долинах крупных рек. Для Приморского края значимость лесных биогеоценозов для стабилизации водного режима территории очень высока из-за своеобразного расположения, горного рельефа и специфики гидроклиматических условий.

Для разработки мероприятий по рациональному пользованию лесами с учетом их водоохранно-защитного потенциала была сделана первая попытка количественной оценки некоторых его пока-

зателей для бассейнов различного порядка. Работа выполнялась по методическим рекомендациям А.С. Жильцова (1989). Исследовалось состояние водоохранно-защитной роли лесов на основе материалов лесоустройства 1986 года и топографических карт масштаба 1:25000 для бассейна реки Извилинка общей площадью 120955 га.

Первоначально, по последним материалам лесоустройства было определено наличие защитных участков леса в соответствии с существующими нормативными актами. Оказалось, что при лесоустройстве занижена ширина лесной полосы вдоль р. Извилинка. По рекам Изюбриная и Правая Извилинка должны быть выделены запретные, а по 7 рекам – берегозащитные лесные полосы. Исходя

из наших рекомендаций и в соответствии с утвержденной новой редакцией “Правил рубок главного пользования в лесах Дальнего Востока, 1993”, дополнительно необходимо выделять берегозащитные участки леса вдоль водотоков 1-5 порядка (протяженностью менее 10 км). По нашему мнению, ширина лесной полосы, в зависимости от порядка водотока, должна быть различной; леса не подвергаются рубкам главного пользования в пределах долин водотоков. В таком случае ширина лесной полосы, в зависимости от порядка водотока, составляет 25-100 м. Это несколько выше установленной в “Правилах рубок ..., 1993” – 25 метров для всех рек протяженностью менее 10 км.

Дополнительно, к защитным полосам шириной 100-200 м вдоль гребней и линий водоразделов по границам водосборов площадью 2,5 тыс. га (по последней редакции “Правил рубок ..., 1993” – 1,5 тыс. га), необходимо оставлять такие же полосы по водоразделам водотоков 2-3 порядка вне зависимости от местных условий.

Все участки с ограниченным лесопользованием должны быть зафиксированы на картографическом

и описательных материалах лесоустройства, что существенно облегчит оперативную работу лесохозяйственных и контролирующих органов.

Количественная оценка водоохранно-защитных свойств лесов в бассейне р. Извилинка показала, что на момент лесоустройства они оставались достаточно высокими (K1 – 75%, K2 – 79% от значений этих показателей при произрастании на исследуемой площади коренных лесов). За текущий ревизионный период в результате проведения рубок главного пользования произошло незначительное снижение исследуемых показателей для всего бассейна р. Извилинка. Для отдельных низкопорядковых водотоков этой речной системы снижение водоохранно-защитных свойств лесов, вызванное рубками главного пользования, было значительным, а в некоторых случаях даже превысило допустимую критическую норму. Поэтому необходимо, в дальнейшем, проводить строго обоснованное размещение рубок главного пользования на данной территории.

Система компьютерного мониторинга лесных пожаров для модельного леса “Гассинский”

*А.И. Карпов, Г.П. Телицын, В.К. Булгаков, А.С. Радчук
НИИ компьютерных технологий,
Хабаровский государственный технический
университет. Хабаровск. Россия.*

Лесной фонд модельного леса “Гассинский” занимает северную часть ареала кедрово-широколиственных лесов. Статус этого модельного леса требует организации ведения лесного хозяйства на уровне международных стандартов, в т.ч., с использованием системы компьютерного мониторинга лесных пожаров. Такая система разработана в НИИКТ и состоит из двух элементов: (1) компьютеризованная карта скоростей распространения лесных пожаров по участкам лесного фонда; и (2) компьютерная модель процесса распространения лесного пожара, прогнозирующая его распространение и основанная на созданном специально для этой цели математическом аппарате (Карпов, Telitsyn, Bulgakov, 1995).

Цвета лесных участков на компьютеризованной лесопожарной карте отображают их различия в скорости распространения лесного пожара при одинаковых условиях горения. Под цветом каждого участка зашифровано математическое уравнение, по которому компьютер рассчитывает скорость

распространения кромки пожара на этом участке и пройденный кромкой путь за данный шаг времени. Противопожарные барьеры (негоримые участки, дороги, реки, минерализованные полосы и т. п.) подразделяются на преодолимые и непреодолимые. Преодолимым считается противопожарный барьер, ширина которого меньше расстояния, проходимого кромкой пожара за одну минуту. Параметры окружающей среды (класс пожарной опасности погоды, скорость и направление ветра) вводятся в компьютер отдельно при каждом сеансе моделирования пожара. Предусмотрена возможность имитации на экране компьютера разных методов тушения (минерализованные полосы, встречный отжиг, непосредственное тушение кромки пожара), а также одновременное действие нескольких лесных пожаров.

Система разработана в оболочке “Windows” для компьютеров IBM PC AT 386 и более поздних с оперативной памятью не менее 8 мегабайт.

Микробиометод в защите кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока от сибирского шелкопряда

Т.С. Малоквасова

Дальневосточный НИИ лесного хозяйства. Хабаровск. Россия.

Серьезный экономический и экологический ущерб кедровым лесам Дальнего Востока периодически наносит сибирский шелкопряд. Кедрово-широколиственные леса представляют собой сложный тип биогеоценозов. Поэтому из методов защиты леса здесь приемлем микробиометод, более всего отвечающий целям охраны природы.

В связи с этим, микробиометод, в частности бактериальный, развивался в регионе последние 25 лет на базе ДальНИИЛХ. Его организация предусматривала: углубление знаний в области биологии, экологии, динамики популяций сибирского шелкопряда; разработку средств регулирования численности вредителей путем испытания новейших товарных форм отечественных бакпрепаратов на основе кристаллообразующих бацилл; оценку безопасности препаратов для элементов биоценоза; изучение сохранности продуцентов препаратов в насаждениях после обработки; разработку рекомендаций практического использования препаратов; изучение естественных патогенов, регулирующих

численность вредителя; создание музея аборигенных штаммов кристаллообразующих бацилл, как основы для разработки новых, адаптированных к условиям региона, препаратов.

За истекший период, при постоянном контроле за состоянием популяций сибирского шелкопряда, изучена восприимчивость гусениц вредителя к бакпрепаратам в зависимости от стадии возрастного развития, физиологического состояния и инфекционных нагрузок; дан сравнительный анализ биологической активности различных товарных форм препаратов; периодически разрабатывались нормативно-технические документы для практического использования микробных препаратов. Кроме этого, выделен и изучен ряд естественных возбудителей бактериозов сибирского шелкопряда.

Среди проблем, сдерживающих развитие и практическое использование микробиометода, следует отметить низкий материально-технический уровень обеспечения данного направления и слабую организацию практического лесного хозяйства.

Формирование пожароустойчивой структуры насаждений при лесоводственном уходе за культурами кедра

Ю.А. Михалев, С.Ю. Батин

Всероссийский НИИ пожарной охраны лесов и механизации лесного хозяйства. Красноярск. Россия.

Повышение пожароустойчивости лесных культур – одна из актуальных проблем лесного хозяйства. Особенно актуальна она в лесах Восточной Сибири, где от пожаров гибнет 30-60% искусственных насаждений.

ВНИИПОМлесхозом разработана и внедрена в Мининском опытном мехлесхозе система мероприятий, направленная на повышение пожароустойчивости искусственных насаждений кедра сибирского. Важным звеном данной системы является формирование пожароустойчивой структуры насаждений с учетом различия лесоводственных характеристик и лесопирологической обстановки внутри лесокультурных массивов и в примыкающих к ним выделах. Для этого, при проведении лесоводственных уходов за кедром, в пределах лесокультурного массива выделяют блоки с различной интенсивностью вырубki лиственных пород. По границам этих блоков формируют противопожарные

барьеры из лиственных пород шириной 30 метров. В блоках, к которым примыкают более пожароопасные выдела, интенсивность вырубki лиственных пород ниже, чем в блоках, граничащих с менее пожароопасными выделами.

По границам блоков прокладывают и подновляют минерализованные полосы. Для этого применяют разработанный ВНИИПОМлесхозом плуг лесопожарный комбинированный, обеспечивающий возможность многократного ухода за минерализованными полосами. Подновление полос проводят осенью после полного опадения листьев.

Предложенный комплекс противопожарных профилактических мероприятий обеспечивает ограничение распространения пожаров внутри участков лесных культур и за пределы этих участков, предупреждение распространения пожара из примыкающих выделов, содействие процессу локализации пожара.

Нормирование защитной лесистости в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока

В.А. Морин

*Дальневосточный НИИ лесного хозяйства.
Хабаровск. Россия.*

Одним из аспектов, связанных с рациональным природопользованием, является разработка принципов и методов выделения защитно-водоохраных лесов и их оптимальное размещение в речном водосборе.

Актуальность регулирования защитно-водоохраных лесов обусловлена обострением экологической обстановки, связанной с уменьшением лесопокрытых площадей, изменением структуры лесных фитоценозов и ослаблением средозащитных и средообразующих функций леса.

Стабилизация и усиление функций леса должны базироваться на принципах лесохозяйственного регулирования экологического равновесия в речном водосборе, обеспечивающего оптимальное функционирование его, как саморегулирующейся природной системы. В основе этих принципов – использование свойств геоморфологического каркаса водосбора, а также средообразующих и средозащитных функций лесных фитоценозов в зависимости от их местоположения.

Большое биоразнообразие в кедрово-широколиственных лесах, максимальное насыщение территории биомассой позволяет если не предот-

вратить, то резко уменьшить наводнения и, соответственно, ущерб от них, о чем говорил еще в 1932 г. К.П. Соловьев.

Для оперирования лесистостью необходимо знать допустимые пределы ее изменения и деструктивные процессы, связанные с ними. Предложена методика (Ефремов, Морин, 1992) определения критической (и на ее базе – оптимальной) лесистости – предела уменьшения лесистости, после которого лес перестает выполнять свои разнообразные функции и возможна его деградация.

Согласно этой методике, заключающейся в балльной оценке типов леса и типов местообитания, были определены нижний и верхний уровни критической лесистости разнопорядковых горных водосборов – от элементарного притока до водосбора VI порядка в бассейне р. Уссури в зоне кедрово-широколиственных лесов.

С учетом допустимых пределов критической лесистости необходимо очень взвешенно подходить к вопросам передачи лесов в аренду или иную форму собственности и предусматривать последующий контроль за эксплуатацией этих лесов.

Некоторые проблемы изучения кедрово-широколиственных лесов российского Дальнего Востока в целях совершенствования лесоправления

А.П. Сапожников

*Дальневосточный НИИ лесного хозяйства.
Хабаровск. Россия.*

Кедрово-широколиственные леса, как никакая другая формация на российском Дальнем Востоке, уже многие десятилетия испытывают мощный антропогенный пресс. Причем, не только в виде сырьевой их эксплуатации, но и ненормированным (нерегламентированным) изъятием лекарственных, технических продуктов, уничтожением редких и промысловых животных, хотя вполне достаточно только некомпенсированного потребления сырьевых ресурсов, чтобы подорвать все трофические цепи в лесном биогеоценозе и, соответственно, нарушить его естественную устойчивость.

Помимо антропогенных, существенную роль, правда меньшую, чем в других формациях, здесь играют

лесные пожары, хотя последние чаще всего связаны с антропогенезом.

В структуре лесного покрова России Приморско-Приамурские, преимущественно Сихотэ-Алиньские, кедрово-широколиственные леса (кедровники) отличаются особым своеобразием, по многим признакам с чертами субтропичности. Именно поэтому их часто называют уникальными. Можно полагать, что их биоразнообразие (в современном понимании) еще по-настоящему не изучено.

Следовательно, сегодня возникает несколько аспектов в изучении кедровников и управлении ими.

1. Необходимо включение всех сохранившихся участков девственных кедровников в категорию

особо ценных лесов. Это послужит развитию мониторинговой системы и будет способствовать сохранению эталонов биоразнообразия и его естественной динамики в кедрово-широколиственных лесах.

2. Наиболее устойчивым (консервативным) компонентом лесных биогеоценозов, особенно в кедровниках, является почва, если она не подвергается прямому разрушению, что вполне вероятно при горных разработках и в результате пожаров на горных склонах. Именно консерватизм почв делает последнюю важным компонентом мониторинга для прогнозирования изменений биоразнообразия. В то же время, лесная подстилка, как один из компонентов

почвенного покрова, благодаря своему генезису, отражает динамику растительного покрова и, соответственно, фитоценоотическое и почвенное фаунистическое разнообразие.

3. Следовательно, сопряженное изучение почв и динамики (возрастной и пространственной) растительности представляется весьма перспективным для совершенствования многоцелевого (лесоресурсного) землепользования в кедрово-широколиственных лесах. Но в основе методологии должна быть оценка структуры биогеоценоотического покрова, базирующаяся на ранее разработанных методах характеристики структуры почвенного покрова.

Прямые солнечные лучи и термоциркуляция кедрово-широколиственных лесов

*Г.В. Соколова, А.Г. Измоденов
Дальневосточный НИИ лесного хозяйства.
Институт водных и экологических проблем
ДВО РАН. Хабаровск. Россия.*

Исследования проводились в 15 точках кедрово-широколиственных лесов на географических широтах 48,5-49,5° с.ш., где световой день максимально (июнь, июль) составляет 16 часов, а продолжительность освещения под пологом леса прямыми солнечными лучами при ясном небе, за счет теневого эффекта деревьев и горного рельефа, не превышает 10-12 часов.

Ягодная продуктивность растений зависит от продолжительности освещения прямыми солнечными лучами и носит довольно определенный характер, выявленный в 1960-х годах (А.Г. Измоденов, 1970). Тогда же составлена классификация продуктивности лимонника китайского, винограда амурского, актинидии коломикта в связи с этого рода освещенностью, определены оптимальные показатели.

Исследования 1990-х годов динамики освещенности и прогреваемости полога кедрово-широколиственных лесов подтвердили ранее полученные результаты. Анализом инструментальных наблюдений выявлена особенность термического режима леса под воздействием прямых солнечных

лучей в зависимости от сектора дуги солнца. Выведен коэффициент ослабляющего влияния прямых солнечных лучей на растительность, с учетом двух видов облачности, характеризующей общий затеняющий эффект (нижней и общей от 1 до 10 баллов). Разрабатывается методика расчета коэффициента парникового эффекта кедрово-широколиственных лесов в зависимости от многих факторов: температуры и влажности воздуха, продолжительности освещенности прямыми солнечными лучами с поправкой на облачность, альbedo зеленой листвы в сухую погоду и после дождя, максимальной плотности потока суммарной солнечной радиации, падающей на горизонтальную поверхность в дневное календарное время на данной географической широте. По натурным данным выводится коэффициент теплоотдачи между горизонтальными слоями корневой и наземной частей травянистых растений.

Исследования продолжаются для целей выявления пространственно-временных показателей освещенности и прогреваемости кедрово-широколиственных лесов, создающих оптимальные условия продуцирования растений.

Болезни сеянцев кедра корейского

Д.Е. Чельшев, Л.П. Чельшева

Дальневосточный НИИ лесного хозяйства. Хабаровск. Россия.

Кедр корейский – основная хвойная порода, выращиваемая в питомниках открытого грунта: посевная площадь под однолетками хвойных в Приморском управлении лесами в 1991-1994 гг. была 23,9 га, из них под кедром – 23,6 га (99%), в Хабаровском – в 1991-1995 гг., соответственно, 86,4 га и 39 га (44%).

Сеянцы кедра сильно поражались болезнями. В питомниках Хабаровского управления лесами в 1986-1995 гг. в почве из-за прочной корки из глины, образующейся на поверхности гряд, от выпревания и некроза корешков гибло от 10 до 90%, иногда 100% проростков. Почти ежегодно от ожога высокими температурами почвы и воздуха гибло от 5 до 45% всходов. Гибель проростков и всходов кедра происходила с участием патогенных видов грибов. Значительная часть (от 2 до 50%, иногда 100%) посевов гибла от инфекционного полегания, основными возбудителями которого повсеместно являлись *Fusarium solani* (Marth.) Sacc., *F. oxysporum* Schlecht., *F. oxysporum* var. *orthoceras* (App. rt Wr.) Bilai, *Cylindrocarpon destructans* (Zins.) Sholt., *Rhizostonia solani* Kuhn, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. и другие.

Болезни серая плесень (возбудитель *Botrytis cinerea* Pers.) и фомоз (возбудители *Phoma herbarum* Westend, Ph. *romorum* Thum.) были менее вредоносны. Ежегодно хвоя сеянцев кедра поражалась болезнью шютте обыкновенное, возбудителями которой в большинстве питомников региона был высокопатогенный вид *Lophodermium seditiosum* Mint., Stal., Mill., реже, слабопатогенный *L. pinastri* Chev..

Сеянцы кедра поражались непаразитарной болезнью “физиологическое иссушение”, которой в 1987 и 1988 гг. повсеместно было поражено от 15 до 50%, а во многих питомниках и 100% сеянцев кедра. Сеянцы кедра, пораженные болезнями шютте обыкновенное и “физиологическое иссушение”, обычно выживали, но высокая потеря хвои сказывалась, безусловно, на их развитии.

Посевы кедра почти ежегодно повреждались выжианием, от которого гибло 5-10% сеянцев, в отдельные годы 40-50%, иногда – 80%.

Основная причина возникновения инфекционных и непаразитарных болезней – нарушение технологии выращивания посадочного материала кедра корейского в питомниках открытого грунта.

Испытания фунгицидов для предпосевной обработки семян кедра корейского в питомниках открытого грунта

Л.П. Чельшева, Д.Е. Чельшев

Дальневосточный НИИ лесного хозяйства.

Хабаровск. Россия.

В качестве протравителей семян кедра корейского в 1987-1995 гг. опробованы следующие фунгициды: контактные: ТМТД – 80%; берет – 20%; даконил – 75%; системные: витавакс – 75%; фенокс – 70%; дерозал – 50%; бенлат – 50%; азоцен – 15%; фундазол – 50%; байтан – 15%; байлетон – 25%; спортак – 45%; суми – 2%; раксил – 2%; топсин – 70%; комбинированные (системно-контактные): фенорам – 70%; ильгам – 65%; ферракс – 44%; фентиурам – 40%.

Семена кедра готовили к посеву методами ускоренной, реже, траншейной стратификации. Подготовка почвы и сев в производственных опытах механизированы, в мелкоделяночных посевах – вручную. Почвы в питомниках – тяжелые суглинки, в мелко-деляночных – на гряды из суглинка наносили торф, торфокомпост, свежую лесную почву слоем 6-10 см. Норма высева семян 600 г на 1 м² почвы.

В производственных условиях в питомнике Хабаровского селекционно-семеноводческого центра испытано 10 препаратов (ТМТД, витавакс, фундазол, топсин, фенокс, байлетон, фенорам, фентиурам, бенлат, даконил), в Ивановском – первые четыре из них, в Биробиджанском – восемь. Все фунгициды дали увеличение грунтовой всхожести: в Ивановском на 28-37%, Биробиджанском – на 15-42%, в Хабаровском в 1991-1992 гг. на 4-12%, в 1993 г. на 17-42%, в 1995 г. на 9-27%.

В мелкоделяночных опытах в Хехцирском опытном хозяйстве ДальНИИЛХ апробированы все 19 названных выше препаратов. Протравливание фунгицидами семян кедра увеличило грунтовую всхожесть относительно ТМТД в опытах 1991 г. на 15-52%, в 1993 г. – на 4-32%, в 1995 г. – на 2-46%.

Грунтовая всхожесть в опытах с ТМТД в производственных условиях более 25 шт. сеянцев на 1 м

посевной строчки, в 1993 г. на свежей почве – 34 шт.; в мелкоделяночных посевах — много выше: 40 шт. в 1991 г., 63 шт. в 1993 г., в 1995 г. при уменьшенной норме высева семян (400 г на 1 м² почвы) – 46 шт.

Предпосевная обработка семян кедр корейского фунгицидами защищала проростки от довсходовой гибели, увеличивала грунтовую всхожесть и сохранность сеянцев. Все испытанные фунгициды эффективнее эталонного препарата ТМТД.

Лесные пожары в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока

М.А. Шешуков

Дальневосточный НИИ лесного хозяйства. Хабаровск. Россия.

Кедрово-широколиственные леса (КШЛ), отличаясь многопородностью (с преобладанием лиственных пород), сложным строением и хорошо развитым ярусом разнообразных кустарников, формируют специфический листопадный тип лесных горючих материалов, что и предопределяет своеобразную природу пожаров в этих лесах. Особенности лесной растительности в сочетании с климатическим режимом, обуславливают также свойственную им динамику горимости лесов, тесно сопряженную с отдельными периодами пожароопасного сезона. В весенний и осенний периоды условия для возникновения и развития пожаров в этой формации наиболее благоприятны, что и обеспечивает массовую их вспышку. Весна и осень в зоне распространения кедровников обычно засушливые, в это время под полог насаждений легче проникает ветер и больше поступает солнечной радиации, одновременно с этим на поверхности земли имеется в наличии много (3-5 т/га) сухого и рыхлого неразложившегося опада листвы с деревьев и кустарников, являющегося, наряду с подстилкой, основным видом горючего материала в этой лесной формации. Поэтому для нее характерны два четко выраженных пожароопасных максимума: весенний (более напряженный) и осенний (слабее выраженный). Для этих периодов свойственны беглые низовые пожары с незначительной глубиной прогорания подстилки (3-5 см). Скорость распространения кромки огня – 0,5-3 м/мин., при движении огня вверх по склону она может возрастать до 5 м/мин. Высота пламени в зависимости от запаса опада листвы и его влагосодержания может варьировать от 20 см до 1 м, а глубина кромки огня от 15 до 30 см.

В летний период условия для возникновения и распространения лесных пожаров в кедровниках менее благоприятны, чем весной и осенью, что обусловлено рядом факторов: деревья и кустарники, находясь в облиственном состоянии, меньше пропускают солнечного света под полог, к этому времени опад листвы (прошлого года) значительно уплотняется и разлагается, вегетирующая травяная и кустарниковая растительность и приходящийся максимум выпадающих осадков на этот период также способствуют снижению пожарной опасности насаж-

дений. Поэтому пожары в КШЛ летом возникают только в засушливые сезоны и имеют устойчивый характер. Подстилка в этот период прогорает, как правило, до минеральной почвы, особенно возле валежа и комлевой части стволов, что ведет к омертвлению камбия в зоне корневой шейки и к сильному повреждению корневых лап и поверхностных корней. В зависимости от интенсивности низового устойчивого пожара, отпад деревьев может составлять 15-44%, а потери древесины от общего запаса насаждений – 10-25%. Подавляющее число усохших деревьев приходится на хвойные породы и низшие ступени толщины (8-16 см).

По многолетним статистическим данным А.М. Стародумова на беглые низовые пожары приходится примерно 62,7% общего числа их случаев. При этом, весной возникает около 49,2% всех случаев, а осенью – 13,5%. Доля устойчивых низовых пожаров, возникающих летом, составляет примерно 36,9%. Верховые пожары в КШЛ возникают крайне редко и только в засушливые периоды и на локальных участках, где в составе насаждений во втором ярусе значительное участие принимают ель и пихта.

В целом же КШЛ являются довольно устойчивой к лесным пожарам формацией, и большинство ее типов леса характеризуются средней природной пожарной опасностью.

Разные типы кедровников, имея неодинаковое строение и занимая различные элементы рельефа и экотопы разной степени увлажнения, характеризуются значительными различиями в природе пожаров. По степени снижения природной пожарной опасности и горимости, группы и типы леса кедровников распределяются в следующем порядке: сухие кедровники (рододендровый с леспедецей); периодически сухие кедровники (лещинно-леспедецевый с дубом); свежие кедровники (лещинные с липой и дубом, разнокустарниковые с желтой березой); влажные кедровники (кленово-лещинные с липой и дубом, долинные кустарниково-разнотравные с ильмом и ясенем, лещинные с елью, мшисто-разнокустарниковые с елью и желтой березой, мшисто-папоротниковые с елью и березой желтой); сырые кедровники (рябинолистниково-акатниковые

с ясенем и ольхой, рябинолистниково-ольховые с ясенем).

Причины лесных пожаров в зоне распространения кедрово-широколиственных лесов самые различные, но основным источником (виновником) их возникновения является человек. Загорания от молний крайне редки и на общую горимость лесов не оказывают почти влияния. Это однозначно подтверждается тем, что в выходные и праздничные дни количество загораний в лесу резко возрастает и доходит до 40-50% от общего числа загораний за неделю; при этом, в 10-километровой зоне вокруг населенных пунктов и в 3-километровой полосе шоссе и железных дорог, наиболее часто посещаемых населением, число возникающих пожаров составляет до 90-95% от общего их числа. Убедительным аргументом, подтверждающим, что подавляющее число пожаров и пройденных огнем

площадей происходит по вине человека, является также вышеприведенная временная закономерность их возникновения в этой зоне. Так, на юге Дальнего Востока массовая вспышка пожаров ежегодно наблюдается весной и осенью (62,7% числа их случаев), т.е., в период отсутствия грозных разрядов. В летний же период, когда наблюдается активная грозная деятельность, число возникающих пожаров резко сокращается. Более того, выпадающие при этом осадки активно подавляют (ликвидируют) ранее возникшие по вине человека и распространившиеся на значительных площадях пожары. Летом их массовое возникновение происходит в период длительных засух, т.е. при ясной устойчивой погоде. При этом, необходимо также учитывать, что методы выявления числа возникающих пожаров от сухих гроз, весьма далеки от совершенства и не обеспечивают надежную достоверность получаемых результатов.

Насекомые-фитофаги кедр в сукцессионном процессе кедрово-широколиственного леса

Г.И. Юрченко
Дальневосточный НИИ лесного хозяйства.
Хабаровск. Россия.

Энтомофауна кедр сравнительно многочисленна, в ее составе виды евроазиатские бореальные и юго-восточного азиатского распространения, принадлежащие к древнему звену аборигенной фауны. Муссонный климат, смешанный состав и разновозрастность насаждений положительно отражаются во взаимоотношениях типа "дерево-насекомые", обеспечивая устойчивость кедр, как вида и доминирующей породы в насаждениях.

При сложившейся практике использования и восстановления кедровников наиболее уязвимое положение кедр складывается для молодых растений и в климаксом периоде древостоев.

В лесных питомниках кедр часто заражается хермесом *Pineus cembrae* Chol., массовое размножение которого продолжается в посадках на протяжении 10 лет и дольше, и приводит к ослаблению, поражению грибами и значительному отпаду. Гибель растений наиболее обычна при отсутствии притенения и несоответствии почв. В естественных условиях сильное заражение хермесом наблюдалось на вырубках, там же, но в меньшей мере вредит тля *Lachnus pinea* Mordv.

Для семенных плантаций кедр представляют опасность специализированные к развитию в побегах и шишках листовёртки и огневки, в меньшей мере объедающие луб на молодых побегах в верхней части крон долгоносики родов *Hylobius*, *Pissodes* и усачи рода *Monochamus*. Из специализированных вредителей наиболее опасны шишковый бурелищник

Gravimata margarotana Hein., огневки *Dioryctria abietella* Schif., *D.splendidella* H.-S. Способные развиваться на всех хвойных породах кедрово-широколиственного леса, они поддерживают численность без больших колебаний по годам; в итоге, в спелых древостоях потери средних урожаев кедр достигают 5-15%, а слабых – 50% и более.

Сибирский шелкопряд *Dendrolimus superans* Butl. является главным в числе филофагов кедр. Периодические подъемы численности его популяций в свежих и периодически сухих кедровниках климаксовой стадии распространяются в другие типы леса, молодняки на рубках и культуры, приводят к усыханию хвойных пород на десятках тысяч гектаров.

В группе ксилофагов кедр нет видов со статусом "физиологический" вредитель, но относительно агрессивным является *Ips sexdentatus* Voern. Его "атакам" подвергаются не только явно ослабленные дефолиацией, пожаром и старые кедр, но и резко осветленные или оказавшиеся в местах с нарушенным почвенным увлажнением.

Таким образом, изменения видового экологического преферендума в ходе флуктуаций различных природных факторов, особенно усиленные антропогенным воздействием, приводят нередко к утрате кедром доминирования в составе древостоев на значительных площадях, к потерям урожаев семян и древесины, к низкой эффективности лесовосстановительных мероприятий.

VII. ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ, РЕСУРСЫ, ИХ ОЦЕНКА, ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ

Дальневосточные бересклеты кедрово-широколиственных лесов

В.И. Баранов

Ботанический сад-институт ДВО РАН.

Владивосток. Россия.

Род Бересклет (*Euonymus L.*) распространен преимущественно в лесных областях умеренной и субтропической зон Старого и Нового Света. Бересклеты российского Дальнего Востока представлены десятью листопадными видами. Пять видов, относящихся к четырем секциям и двум под родам, в континентальной части своих ареалов нередко встречаются в зоне хвойно-широколиственных лесов.

Бересклет *Маака* (*E. maackii Rupr.*) из секции *Euonymus* ряда *Maackianae* Leonova распространен в Приморье и Приамурье, где он образует заросли, главным образом, на небольших возвышенностях. Произрастает среди кустарников под пологом хвойно-широколиственного (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) леса по берегам рек и озер на легких песчаных и суглинистых почвах. Эта светолюбивая порода является ассектатором подлеска. К представителю кедрово-широколиственных и широколиственно-кедровых горных лесов относится б. малоцветковый (*E. pauciflora Maxim.*) из секции *Pseudovyenomus Nakai*. Этот теневыносливый вид характерен для Приморья и При-

амурья, где произрастает во влажных местообитаниях, поднимаясь до 1000 м над ур. моря. Б. священный (*E. sacrosancta Koidz.*) из секции *Melanocarya* (Turcz.) Nakai в материковой части ареала на Дальнем Востоке, являясь теневыносливой породой, произрастает среди кустарников, в подлеске, на опушках и вырубках хвойных, кедрово-еловых и широколиственных лесов Приамурья и Юга Приморья, где нередко встречается вместе с *Pinus koraiensis*, иногда с б. малоцветковым. Два следующих вида бересклета из подрода *Kalonymus Prokh.* являются светолюбивыми, выносящими небольшое затенение породами и ассектаторами подраста. Б. Максимова (ранее плоскочерешковый) – эндемичный вид, произрастающий на юге Приморья. Значительная часть его ареала совпадает с зоной кедрово-широколиственных лесов. Нередко встречается на каменистых и скалистых склонах сопки на высотах 600 м над ур. м. и более. Б. большекрылый в материковой части ареала растет в тенистых и влажных кедрово-еловых и хвойно-широколиственных лесах на высотах до 1000 м над ур. моря.

К оценке потенциала недревесных лесных ресурсов Сихотэ-Алиня

В.Н. Бочарников, В.Н. Дюкарев, А.А. Соловей

Тихоокеанский институт географии,

Биолого-почвенный институт

ДВО РАН. Владивосток.

Дальневосточный НИИ охотничьего хозяйства и звероводства.

Хабаровск. Россия.

На территории горной страны Сихотэ-Алинь встречается наиболее богатый в России набор недревесных ресурсов леса, что связано с исключительным разнообразием лесных фитоценозов и широким спектром их сукцессионных состояний. По набору недревесных лесных ресурсов, их продуктивности, уровню значимости произведено ранжирование и выделен ряд ландшафтных категорий – от высокогорно-тундровых природных комплексов с минимальной ресурсной емкостью до широколиственно-кедровых лесов среднего и нижнего пояса гор – наиболее ресурсоемких экосистем.

Список объектов для недревесных ресурсов является обширным, соответственно, огромный объем занимает информация, необходимая для проведения качественной инвентаризации. Это обстоятельство требует организации информационных массивов в базы данных (БД) и справочно-пользовательских систем (СПС) соответствующего уровня детальности, подготовленных на стандартных программных средствах. Применительно к территории Сихотэ-Алинь предлагается различать региональный, субрегиональный, бассейновый и локальный информационные уровни.

На региональном уровне целесообразно осуществить выбор территорий для биолого-экономического зонирования и районы концентраций групп ресурсов. Существующая информационная картографическая насыщенность данного уровня, дополняется наличием статистических материалов за достаточно длительный период.

Субрегиональный уровень позволяет осуществить детальное обоснование для организации специальных зон, где оптимально сочетаются экологические и экономические интересы. Внешний поток будет представлять собой финансовые инвестиции, необходимые технологии и элементы инфраструктуры; на выход будут направлены продукция заготовок и переработки; опыт и знания пользования ресурсами (традиционные виды деятельности коренных народов).

Бассейновый подход в планировании и управлении природными ресурсами должен заменить широко распространенное планирование по административным районам и ведомствам. Данный уровень позволяет рассчитать биологическую продуктивность по основным типам леса. Первичной основой служит карта растительности, ряд других геоботанических и лесоустроительных материалов.

Завершающим, достаточно узко направленным, но необходимым этапом должна быть подготовка бизнес-планов. В зависимости от поставленных задач можно подготовить практически любой набор схем, имеющих различную функциональную нагрузку (эксплуатационные, охраняемые, комбинированные и т.д.). Стандартные процедуры программного продукта ARC/INFO являются приемлемым инструментарием для всех этапов инвентаризационной работы.

Роль эталонных древостоев при восстановлении кедровников

*Н.В. Выводцев, Е.Ю. Лысун, З.А. Выводцева
Дальневосточный НИИ лесного хозяйства.
Хабаровск. Россия.*

По данным таблиц классов возраста площадь кедровников в Хабаровском крае составляет 802 тыс.га, запас – 173,6 млн. м³, на 1 га – 216 м³. Суммарная величина среднего изменения запаса 884 тыс. м³ в год (1,1 м³/га в год). Отрицательное текущее изменение запаса наступает в VII классе возраста.

Сформировавшаяся в результате длительной эволюции, кедровая формация не была запрограммирована природой на жесткий антропогенный пресс, негативные результаты которого отражены в динамике лесного фонда. В этой связи встает вопрос, насколько соответствует фактическая продуктивность кедровников их потенциальным возможностям. Ответить на этот вопрос можно только при сравнении с эталонными древостоями, понимая под этим наиболее продуктивные участки леса, сформировавшиеся естественным путем.

В Хабаровском крае по инициативе ДальНИИЛХ начата работа по созданию банка данных эталонных древостоев. Разработана программа компьютеризации исходной информации. По каждому эталонному участку составляется ретроспективный ряд динамики таксационных показателей. Базой для расчета индексных значений высоты, диамет-

ра, видового числа являлись данные анализов ствола на ход роста (87 штук), числа стволов – таблицы С.Н.Моисеенко (1966). Все параметры описаны аналитически с помощью парабол 3-5 порядка и уравнения Митчерлиха. По одному из таких эталонов дана предварительная оценка потенциальной продуктивности кедровников, произрастающих на северо-западной границе ареала. Расчеты показали, что за 290 лет общая продуктивность чистых (8 единиц) кленово-лещинных кедровников III класса бонитета, составила 628 м³/га, из них 147 м³/га ушло в отпад. Полученные данные значительно (20-60%) выше фактической продуктивности кедровых древостоев. В данном случае не учтен запас сопутствующих пород (20%). Такая высокая производительность достигнута 137 деревьями кедра или 10% от их первоначального числа.

Таким образом, для повышения продуктивности кедровников в крае есть существенный потенциал, реализовать который можно с помощью лесохозяйственных мероприятий. Для пополнения банка данных и разработки достоверных нормативов работу следует выполнять по утвержденной программе и под контролем Федеральной службы.

Системы подсочки при комплексном хозяйстве в кедрово-широколиственных лесах

М.И. Григорович

*Приморская государственная сельскохозяйственная
академия. Уссурийск. Россия.*

Подсочка – один из основных способов прижизненного использования деревьев. В многопородных кедрово-широколиственных лесах (КШЛ) возможна подсочка, как лиственных (береза, клен), так и хвойных (ель, пихта, кедр). Подсочке подлежат древостои, назначенные в рубку. Запрет рубки кедров в порядке главного пользования ограничивает его подсочку. Внедрение в практику комплексного хозяйства в КШЛ рекомендуемых некоторыми авторами способов рубок в кедровниках – узкополосных сплошных (Веселин, 1994), комплексных и реконструктивных (Корякин, 1995), позволит возобновить добычу кедровой живицы.

Наши исследования в Приморском крае по разработке технологий интенсивной краткосрочной и длительной подсочки кедров дали следующие результаты. При подсочке двухъярусной каррой с нагрузкой 84% и паузой для дерева 3,5 дня, выход живицы с дерева – от 1,6 до 2,8 кг за сезон. Опыт по длительной подсочке кедров, заложенный в 1977 г. с применением восходящей безжелобковой карры с шагом 6 см и нагрузкой 33%, дал выход в 0,5-0,6 кг с дерева при

хорошем зарастании подновок с сохранением формы ствола и плодоношения кедров.

В зависимости от способа рубок в КШЛ может быть рекомендовано две системы подсочки: краткосрочная – за 3 года до сплошной рубки, при этом подсачивают все породы, эксплуатация которых экономически целесообразна; длительная – подсочка кедров корейского за 25-30 лет до выборочной рубки. Возможно создание специализированных хозяйств по длительной подсочке на участках с большой долей кедров в составе. Высокая отдача при небольших нагрузках, хорошее зарастание подновок, сохранение жизнестойкости и плодоношения кедров – основа организации подобных хозяйств.

Сокращение размеров пользования древесиной в КШЛ, наличие транспортной сети и рабочих, занятых на лесозаготовках, дают реальную возможность подсочки в КШЛ с применением определенной системы в зависимости от экономических условий района, состава и состояния древостоев.

Восстановление запасов дикорастущего женьшеня в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока

Г.В. Гуков

*Приморская государственная сельскохозяйственная
академия. Уссурийск. Россия.*

Женьшень является ценным травянистым лекарственным растением, целебные свойства которого используются в народной медицине уже более трех тысяч лет. Современные медицинские исследования не только подтверждают благоприятное воздействие на человека препаратов женьшеня, но и открывают новые свойства этого растения, способного лечить людей от химического отравления, радиоактивного заражения и т.д.

Женьшень настоящий в диком виде растет в нашей стране только на юге Дальнего Востока, в пределах ареала кедрово-широколиственных лесов. Интенсивные рубки кедров и многолетний сбор корней женьшеня совершенно подорвали естественные ресурсы целебного растения, и в настоящее время находки этого многолетника являются чрезвычайно редким явлением. В то же время спрос на корни дикорастущего женьшеня постоянно растет, его валютная цена в десятки и даже в сотни раз превосходит стоимость плантационного женьшеня.

Сокращение естественных запасов при одновременно резко возросшем спросе на дикорастущий женьшень поставило на повестку дня проблему восстановления запасов ценного лекарственного растения. Сотрудниками кафедры лесоводства ПГСХА разработаны многие теоретические и практические вопросы биологии женьшеня, агротехники его возделывания под пологом леса, механизации восстановительных работ. С помощью денежных средств экологического фонда Уссурийского района Приморского края проведены первые промышленные посевы семян женьшеня под пологом леса, высеяны первые килограммы семян. При поддержке различных природоохранительных организаций Приморского и Хабаровского краев восстановительные работы по посеву семян женьшеня под пологом леса можно провести на сотнях и тысячах гектаров как хвойно-широколиственных, так и белоберезовых и дубовых лесов, в пределах естественного ареала женьшеня.

Корреляционный анализ таксационно-дешифровочных признаков кедровых насаждений Приморского края

С.К. Доев

Приморская государственная сельскохозяйственная академия. Уссурийск. Россия.

При дистанционном методе изучения лесов особую значимость приобретают вопросы строения полога насаждений, без которых традиционное лесотаксационное дешифрирование аэроснимков не может обеспечить необходимую точность, особенно в такой лесной формации, каковой являются кедрово-широколиственные леса. Различное сочетание климатических характеристик и почвенных условий в значительной мере определяет характер роста и развития насаждений в рассматриваемом регионе.

Материалом для исследования послужили спелые кедровые насаждения северного Приморья, ценные по своему хозяйственному значению и наиболее подверженные антропогенным воздействиям. Заложены пять пробных площадей, на которых проведен сплошной пересчет деревьев с картированием и зарисовкой горизонтальных проекций крон, замерялись таксационные диаметры (Д),

высоты (Н), диаметры (Дк) и протяженности крон (Лк). Материал обработан методами математической статистики.

В результате выявлен характер и теснота связи между Н и Д, Д и Дк, Н и Дк. Установлено, что зависимость средних Н от Д характеризуется корреляционным отношением, равным 0,82, а связь между Д и Дк парным коэффициентом корреляции – около 0,59. Связи, соответственно, выразились уравнениями регрессии параболы второго и первого порядков. Довольно тесная связь обнаружилась между Н и Дк (корреляционное отношение 0,89), а уравнение регрессии описывается параболой второго порядка.

Полученные корреляционные уравнения связи могут быть использованы при учете лесного фонда на основе выборочной крупномасштабной аэрофотосъемки.

Оптимизация медоносности кедровников Приморского края

И.Т. Дуплищев, А.Н. Гриднев

Приморская государственная сельскохозяйственная академия. Уссурийск. Россия.

В своем классическом труде “Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока и хозяйство в них” К.П. Соловьев (1958) отмечал, что по сбору меда на пчелосемью, дальневосточные пасечники в иные годы достигают мировых рекордов.

Издавна в практике приморского пчеловодства наиболее медоносными считаются насаждения с примесью липы. По данным учета их в крае 395 тыс.га, что составляет 3,7% от общей площади покрытой лесом (Бруховецкий, Дуплищев, 1984). К этой величине следует добавить участки, где липа произрастает как сопутствующая порода (42 дерева на 1 га), что составляет 3465 тыс.га. Древостои, в которых липа встречается единично (9 деревьев на 1 га), считаются неперспективными.

Закономерно, что в первую очередь изучением медоносности были затронуты относительно чистые липняки с примесью других пород, не превышающей 40% от общего запаса древостоев. Они в Приморье представлены, в основном, производным типом леса – липняком с дубом и кленом (ЛпДКл), имеющим средний состав 6Лп2Д1Кл1Ил ед.Бр (Бруховецкий, Дуплищев 1988 и др.). Между тем, насаждения с

преобладанием кедра корейского с целью исследования их на потенциальную медоносность до последнего времени оставались незатронутыми.

Результаты наших законченных хозяйственных разработок дают основание заявить, что в этих растительных объектах заключены значительные резервы ценнейшего продукта пчеловодства. Так, в группе типов леса К-У1 (по Колесникову, Соловьеву, 1955; Моисеенко, 1966) и с участием кедра до 50% по запасу (1 категория), оптимальный запас липового меда на 1 га составляет 2,2 ц, с участием кедра от 51 до 75% (II категория) – 2,0 ц, с участием кедра от 76% и выше (III категория) – 1,7 ц; в группе типов КЕ-У1 (I категория) – 1,5 ц, в этой же группе типов леса (II категория) – 1,2 ц; в группе типов леса К-1У (I категория) – 2,0 ц и в этой же группе типов леса (II категория) – 1,3 ц.

Вычисленные дифференцированные придержки перечислены применительно к спелым модальным кедровникам. Они будут способствовать интенсификации производства меда в южной части Амуро-Уссурийской подобласти (по Ивашкевичу, 1933).

Ценотическое равновесие

А.Г. Измоденов

Институт водных и экологических проблем
ДВО РАН. Хабаровск. Россия.

Помните предупреждение: если рубки будут нерегулируемые, то уникальные кедровники Дальнего Востока исчезнут за 30 лет. Нужны были недюжинные познания, чтобы написать такое в 1956 году. Предвидение сразу зазвучало призывом – сделай рубки регулируемы. Простая мысль всегда трудна, а такая и тогда – тем более. На те времена это было необычное представление лесной проблемы. И смелое. Смелое? У мягкого интеллигента? Мягкого-то мягкого, но еще и настойчивого. Да, в общении он покладистый, на деле же делает свое ученое дело твердо. Написал и начал действовать через своих последователей – упреждать опасность. Повел их по тем самым 30 годам – изучать леса и внедрять обоснованные технологии рубки. Последователи между собой уважительно зовут его К. П., что означает Константин Петрович Соловьев.

Прошло 40 лет. Ученым удалось смягчить опасность. Но прогноз, все-таки, сработал. Кедровники уже не те. Таксационное и лесоводственное сравнения их еще предстоит сделать. По отдельным же видам продукционное сравнение уже осуществлено. Ценотическое равновесие предполагает поле варьирования вариант 17,66,17 (1:4:1). Первая цифра 17% говорит о том, что такова доля высокопродуктивных растений от общего числа, 66% – среднепродуктивные особи, третья цифра – 17% – говорит о доле низкопродуктивных особей. Нерегу-

лируемые сборы черемши привели к тому, что растение измельчало. Закон ценотического равновесия нарушен до соотношения 2,56,42. Многие из таких угодий не выдержали последующих интенсивных сборов и погибли. В тех угодьях, где сборы были временно прекращены, произошла перегруппировка вариант и угодье перешло в устойчивое соотношение 17,66,17, но на уровне измельчавших растений. В целом вся система сместилась в сторону низкопродуктивных особей на 60-70% по запасу продукта. Еще худшее получилось с элеутерококком. Корневая продуктивность снизилась на 80%. Интересная динамика наблюдалась у лимонника. После массовых сборов в 1962-1976 годах ягодная продуктивность приблизилась к нулю, во всяком случае производственные заготовки прекратились из-за неурожаев. Был дан прогноз на восстановление продуктивности через 20 лет, т.е., к 1982-90 годам. Если же губительная технология сбора повторится, то большинство угодий лимонника перестанет плодоносить еще на 20 лет, а многие погибнут. Половина прогноза оправдалась (на первые 20 лет). Вторая половина тоже начинает оправдываться. Необходимы меры, обеспечивающие неистощительное пользование, прежде всего, разработка продукционных (сырьевых) нормативов. Столь же необходимо создание охраняемых естественных плантаций, перенос в культуры и селектирование высокопродуктивных форм.

Орехопромысловая зона Гасси, как условие создания модельного леса

А.Г. Измоденов

Институт водных и экологических проблем
ДВО РАН. Хабаровск. Россия.

“На многостороннее значение кедровников указывалось неоднократно, однако, детальной характеристики ресурсов, сопоставления их между собой не было. Не разработаны и пути комплексного использования богатств кедровых лесов. Представленная работа восполняет указанный пробел,” – так оценил кедровый патриарх К.П. Соловьев (1967) те исследования в бассейне озера Гасси Нанайского района, которые впервые были проведены по комплексу лесных продуктов и которыми обоснована целесообразность создания лесопромышленных предприятий.

Первые опыты изучения сырьевой базы под идею комплексного предприятия заложены во время

лесоустройства еще в 1954-1956 гг. Результаты опытов представлены начальнику Хабаровского управления лесного хозяйства Г.Ф. Старикову в виде предложения, которое он подключил к подготовке постановления правительства об образовании орехопромысловых зон. Во время лесоустройства Гассинского лесничества в 1958-1960 гг. образована орехопромысловая зона, на которой и были выявлены закономерности комплексного продуцирования орехов, ягод, элеутерококка, меда, древесины, охотничьей продукции. Определены принципы производства: комплексность, конвейерность, неистощительность, устойчивость, постоянство.

Гассинская орехопромысловая зона была выделена в то время, когда подобные кедррачи произрастали и в соседних бассейнах. Сейчас это единственный крупный массив кедровника, сохранившийся в этих местах. На карте лесов Хабаровского края он смотрится одиноко, в виде двух кедровых пятен, расположенных рядом. Этот массив вправе рассматриваться как рукотворное "убежище" реликтовой растительности, как памятное достижение лесного хозяйства тех лет, как генофонд растениеводства с широким набором биоморф.

В настоящее время в Гасси совместно с канадцами создается предприятие модельного леса в составе

международной сети лесов образцового ведения хозяйства. Заимствованы принципы, что были выработаны 40 лет назад, но уже на уровне нынешних социальных запросов. Производство должно регулироваться нормативами режимного пользования по всем видам лесных продуктов. Орехопромысловая зона подлежит сохранению в исходном виде с тем, чтобы в составе модельного леса поднять ее статус, и в ближайшее время создать на базе заповедник с включением в него озера Гасси и образованием территории генетического фонда.

Основные направления лесопользования в кедровых лесах Дальнего Востока

А.П. Ковалев

*Дальневосточный НИИ лесного хозяйства.
Хабаровск. Россия.*

Запрещение рубок главного пользования в кедрово-широколиственных лесах (КШЛ) Дальнего Востока привело к необходимости решения вопросов организации лесопользования в них с позиций рубок ухода за лесом и санитарных рубок. Основные положения этих рубок нашли отражение в "Руководстве по организации и ведению лесного хозяйства в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока" (1990) и в "Наставлении по рубкам ухода в лесах Дальнего Востока" (1993). В то же время в названных документах не отражены основы классификации кедровников, отсутствуют четкие придержки и нормативы по проведению рубок в спелых и перестойных кедровниках и в кедровых насаждениях с преобладанием спелых деревьев второстепенных пород, а также рекомендации по организации рубок в производных древостоях, образовавшихся на месте коренных КШЛ в результате нерегулированных рубок и пожаров.

Решению этой проблемы в значительной мере могут способствовать рубки обновления, переформирования, реконструкции, простора и комплексные

рубки, занимающие промежуточное положение между рубками главного пользования и рубками ухода за лесом. Такие рубки направлены на своевременную вырубку фаутовой, спелой и перестойной древесины и обеспечение лесоводственного ухода за молодыми поколениями древостоев. Необходимо четко определить характерные условия и особенности насаждений для назначения каждого из способов рубок. Для этой цели все многообразие кедровников и их производных древостоев, с учетом ареала произрастания и участия деревьев кедра в формировании основного полога насаждений, можно подразделить на четыре группы, определяющие основные направления хозяйственной деятельности в них: коренные (модальные), производные (потенциальные), малочисленные (номинальные) и искусственные кедровники. Вышеназванные способы рубок вполне вписываются в предложенное деление КШЛ на группы и при широком внедрении их в производство смогут обеспечить повышение комплексной продуктивности насаждений и восстановление кедровой формации в целом.

Новые аспекты использования лимонника китайского

*Р.Д. Колесникова, Ю.Г. Тагильцев, В.А. Цюпко,
В.И. Михайлов, В.Е. Мысин*

*Дальневосточный НИИ лесного хозяйства;
военно-медицинская служба ФСБ по Хабаровскому краю; Краевой центр психического
здоровья; АО "Промохота". Хабаровск. Россия.*

Лимонник китайский является ценным растением для получения целого ряда биологически активных веществ, обладающих хорошим терапевтическим эффектом, стимулирующим и тонизирующим действием. Этому направлению посвящены многочисленные публикации. В ягодах лимонника содержатся сахаристые вещества, лимонная, аскорбиновая и винная кислоты, пектины, схиандрин, углеводы, гликозиды, алкалоиды и др. Что касается эфирных масел, то они изучены явно недостаточно, а по водомасляным продуктам (флорентинным водам) данные в литературе отсутствуют.

С 1991 г. нами ведутся исследования по эфирным маслам и флорентинной воде из лиан, семян, побочных продуктов производства сока лимонника. Разработана технология извлечения указанных продуктов, изучены выход, физико-химические характеристики и химический состав. Так, например, хроматографическим методом в масле эфирном лимонниковом обнаружено 130 компонентов. На это масло разработаны технические условия, в которые вошли следующие нормируемые физико-

химические показатели: плотность, кислотное число, эфиры, показатель преломления, пеллетантин, спирты.

Впервые исследована лимонниковая флорентинная вода. На этот продукт также разработаны технические условия, включающие следующие физико-химические характеристики: плотность, кислотное число, водородный показатель, кислота аскорбиновая, каротиноиды, кумарины.

Технические условия на лимонниковые продукты зарегистрированы в органах стандартизации, что дает основание на организацию промышленного производства и внедрения в народное хозяйство этих продуктов.

В настоящее время медицинскими учреждениями ведутся клинические испытания масла эфирного лимонникового и воды флорентинной лимонниковой, в качестве стимулирующих и тонизирующих средств. Возможно использование новых биологически активных веществ в стоматологической практике и пищевой промышленности.

Вывоз продуктов кедрово-широколиственных лесов на международный рынок

*Т.И. Колосова, Л.Г. Кондрашов
Дальневосточный НИИ лесного хозяйства. Хабаровск. Россия.*

Кедрово-широколиственные леса имеют принципиальное значение для сохранения биоразнообразия, представляя собой мощнейший природно-климатический потенциал с огромным народно-хозяйственным значением.

Общепризнанная ценность кедра корейского привела к интенсивному его вовлечению в народнохозяйственный оборот. При существовавшем и существующем очаговом изъятии наиболее ценных ресурсов, широкомасштабная вырубка кедра корейского повлекла за собой подрыв его запасов практически во всех местах произрастания на Дальнем Востоке. В результате было принято решение о полном запрете рубок этой породы, что серьезно изменило картину эксплуатации кедровников. К негативным моментам можно отнести быстрое накопление перестойных и фауных

насаждений, нарушение рациональности и оптимальности в использовании древостоев.

При ретроспективном анализе выявляется тесная корреляция использования ресурсов кедра с экономическим освоением и развитием Дальнего Востока, включая начальный, теневой период неконтролируемого изъятия и мощный скачок при наращивании железнодорожного и промышленного строительства, а также помещения в экспортные планы. Из-за сигналов о перерубе расчетной лесосеки кедра уже в 1948 году появились публикации, призывавшие к сохранению и бережному отношению к кедровым лесам.

Как известно, промышленное освоение лесов Дальнего Востока в 1930-е годы началось именно с кедровников (до 1930-х годов заготовка кедровой древесины была незначительной, большое внимание

и значение придавалось промыслам: сбору орехов и лекарственного сырья, заготовке пушнины) и продолжительное время последние являлись основным объектом лесозаготовок, в результате чего комплексное использование ресурсов сменилось истощительным лесозаготовительным. В результате, введение более жестких правил рубок в лесах Дальнего Востока и даже полного запрета рубки кедров привело к радикальному сокращению объемов заготовки древесины этой ценнейшей породы.

Годами максимального экспорта кедров оказались 1973 и 1977, когда было экспортировано более 1 млн. кубометров в каждом из приведенных периодов, в том числе. пиловочника, соответственно, 866 и 860 тыс. кубометров. С 1978 г. длительное время наблюдалась устойчивая тенденция сокращения экспортных поставок при ежегодном уменьшении на 100-200 тыс. кубометров. За последние два десятилетия роль кедров в вывозе за пределы страны стала падать значительно. Если в семидесятые годы на долю кедров приходилось 15-17% в поставках пиловочника, то в восьмидесятые годы этот показатель составлял уже 9%, а в настоящее время всего лишь – 3,5%.

В результате ограничений по вырубке кедров с 1985 г. поставки на экспорт в основном осуществляет Приморский край, в то время как Хабаровский край прекратил вывоз древесины кедров за рубеж с конца 1980-х годов.

В то же время на внешнем рынке спрос на этот сортимент продолжает оставаться очень активным при значительно более высоких ценах, отражающих потребительские характеристики этого товара. Основным потребителем остается Япония при росте потенциала таких государств, как Республика Корея и Китай.

Сегодня объем экспорта кедров составляет ничтожно малую долю от потенциальных возможностей Дальнего Востока, что благоприятствует вытеснению России с внешнего рынка этого товара. В то же время, если исходить из заинтересованности региона и импортеров в развитии устойчивых связей, объем дальневосточного вывоза должен быть пересмотрен в сторону увеличения.

Современные проблемы ведения хозяйства в кедрово-широколиственных лесах и пути их решения

Д.С. Малоквасов

Дальневосточный НИИ лесного хозяйства. Хабаровск. Россия.

Кедрово-широколиственные леса (КШЛ) – экономически наиболее доступная лесная формация в регионе. В настоящее время эти леса сильно нарушены и изменены промышленными рубками и пожарами. Однако, можно предполагать новое усиление лесопользования здесь в ближайшей перспективе. Вместе с тем, лесопользование в ареале КШЛ нуждается в рационализации и существенной корректировке. Для этого требуется решение ряда научных и научно-технических проблем. Среди них: (1) дальнейшее развитие теории лесозаготовительного процесса; экологизация лесоводства и лесопользования, включая лесозаготовительное проектирование; сохранение экосистемной устойчивости КШЛ; (2) создание высокоэффективной системы охраны лесов от пожаров; восстановление коренных лесов; интенсификация лесовыращивания; повышение продуктивности лесных площадей; и т.д.

Наиболее быстрое и конструктивное решение перечисленных проблем достигается, на наш взгляд, путем реализации научно-исследовательского проекта (НИПа), в основе которого лежит целостная, экологически ориентированная методология объекта и предмета лесного хозяйства.

В докладе излагается суть такого НИПа, его содержание:

- теоретический эскиз лесозаготовительного процесса (реализованы методологические принципы системного подхода к основным уровням организации лесной формации: особь, популяция, сообщество);
- принципы лесохозяйственного районирования и система управления лесным хозяйством;
- принципиальная схема дифференциации лесохозяйственных систем;
- целевые системы лесоводства, включающие лесопользование, лесовыращивание, лесовосстановление и охрану лесов от пожаров в зависимости от функционального предназначения лесов;
- концепция и механизм мониторинга экологического состояния КШЛ.

Для реализации НИПа разработано более 10 методик, в том числе, методика лесозаготовительного проектирования, методика высокоточного долгосрочного метеопрогнозирования для целей лесного хозяйства и др.

Ресурсы брусники в Хабаровском крае

А.А. Нечаев

Дальневосточный НИИ лесного хозяйства.
Хабаровск. Россия.

Брусника – ценное пищевое и лекарственное растение. В Хабаровском крае сосредоточено свыше половины всех ее запасов Дальнего Востока. В объеме ягодных заготовок края она составляет 80-90%.

В условиях края брусника цветет с начала и до конца июня. Плоды начинают созревать в конце августа. Продолжительность периода от начала массового зацветания до начала массового созревания ягод колеблется от 70 до 80 дней. Средне-многолетняя дата наступления начала массового созревания ягод приходится на начало сентября. Брусничники Хабаровского края относятся к группе ягодников с устойчивым плодоношением и относительно частыми хорошими и обильными урожаями. Обычно, годы максимального (обильного) плодоношения чередуются с годами среднего или минимального (слабого) плодоношения. Неурожайных лет практически не бывает. В течение 10 лет отмечаются 7-8 лет с промысловыми урожаями ягод.

Максимальная урожайность ягод в продуктивных брусничниках в среднем составляет 1000-2000 кг/га, а в отдельных пятнах – 3000-8000 кг/га. Средняя и минимальная урожайность меньше максимальной соответственно в 2-3 и 5-10 раз. Биологический за-

пас ягод брусники в Хабаровском крае на ягодоносных площадях ориентировочно оценивается в 300 тыс.т, среднегодовой фактический сбор ее составляет 4 тыс.т; степень освоения от возможного запаса на относительно доступной для освоения части территории составляет 11%. Основные районы Хабаровского края, доступные для промышленных заготовок ягод брусники – Верхнебуринский, Ванинский, Советско-Гаванский, Николаевский, Ульчский, Комсомольский.

Урожайность надземной фитомассы густых зарослей брусники в продуктивных брусничниках достигает 1500-4000 кг/га (абсолютно сухой массы), при доле листьев 60-70% и проективном покрытии 40-80%. Густота зарослей от 500 до 1000 (1500) шт./м². Выход воздушно-сухой массы составляет от 55 до 68% в зависимости от групп и типов брусничников, фенофазы развития, сезона вегетации. Биологический запас надземной фитомассы брусники в Хабаровском крае на ягодоносных площадях ориентировочно оценивается в 500-600 тыс.т (сырой массы), среднегодовой фактический сбор сырья составляет 2 т (воздушно-сухой массы), степень освоения от возможного запаса на относительно доступной для освоения части территории составляет всего лишь 0,03%.

Лесоводственные свойства и пути хозяйственного использования мелкоплодника ольхолистного

Б.В. Попков

Горнотаежная станция ДВО РАН.
Уссурийск. Россия.

Мелкоплодник ольхолистный – один из типичных представителей тургайских грабниников – в силу своей термофильности не встречается севернее 45° с.ш. Он входит в состав смешанных хвойно-широколиственных лесов, поднимаясь в горы до 800 м над ур.м. В зоне распространения кедрово-широколиственных лесов мелкоплодник произрастает в сухих, периодически сухих, свежих и влажных типах леса, а также в производных от них дубовых, кленовых и липовых фитоценозах, присутствуя во втором и третьем ярусах древостоев. На севере ареала нередко встречается в переходных елово-кедрово-широколиственных лесах, занимающих преимущественно покатые склоны северных экспозиций на высоте 200-500 м над ур.м.

Являясь плодовым растением, обладающим значительной морозоустойчивостью, мелкоплодник заслуживает внимания со стороны селекционеров, как подвой для семечковых пород. Мелкоплодник – хороший медонос, обладает великолепной древесиной, пригодной для производства канцелярских принадлежностей, столярно-токарных изделий. Растение весьма декоративно, терпимо к загрязнению почвы и атмосферы, что делает его перспективным для зеленого строительства. Как редкий вид, с узким ареалом и единичным участием в составе древостоев, мелкоплодник ольхолистный нуждается в охране, перспективен для широкого использования в культуре и реконструкции малоценных молодняков.

Рациональные технологии рубок ухода в кедрово-широколиственных лесах

Э.А. Свечкова
Дальневосточный НИИ лесного хозяйства.
Хабаровск. Россия.

Рациональная технология лесосечных работ – важнейший элемент, обеспечивающий выполнение способа рубок в целом. Упорядоченное передвижение техники в лесу определяет степень сохранения деревьев и подроста на лесосеке, величину повреждений почвенного покрова, нарушение гидрологического режима территории и других компонентов лесной среды, компенсировать которые в ряде случаев невозможно.

Многолетние исследования в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока, направленные на совершенствование технологий рубок ухода с использованием современных лесосечных машин и механизмов, позволили разработать высокоэффективные технологии лесосечных работ для различных лесорастительных условий и способов рубок.

При проведении рубок обновления, переформирования и комплексных рекомендованы технологические схемы лесосечных работ на базе колесных многооперационных машин “Харвестер” и “Форвардер”, обеспечивающих высокую сохранность подроста – 76-85%; минимальные повреждения оставляемых на корню деревьев – 4-6%;

незначительную минерализацию почвы – 2-9% и в целом сохранение лесорастительных условий.

Технология рубок ухода с использованием шведского процессора “НИАБ” целесообразна на проходных рубках в приспевающих древостоях и в производных кедровниках, в насаждениях со средним диаметром вырубаемых деревьев до 25 см. Квалифицированное применение этой технологии исключает отрицательные последствия рубки леса, обеспечивает выполнение всех лесоводственных требований к технологическим процессам лесосечных работ.

Использование мини-тракторов на рубках ухода рекомендуется при прореживаниях и комплексных рубках в лесах различных защитных категорий с повышенными экологическими требованиями к сохранению лесной среды. Для применения мини-трелевочников не требуется прокладка пасечных волоков, трелевка производится извилистыми ходами между деревьями в местах свободных от подроста. Повреждения древостоя, подроста, поверхности почвы при работе мини-трактора минимальны.

Комплексные хозяйства кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока

Г.И. Сухомиров
Институт экономических исследований
ДВО РАН. Хабаровск. Россия.

Кедрово-широколиственные леса знамениты большой концентрацией разнообразных биологических ресурсов – орехов, ягод, грибов, овощных, лекарственных, медоносных и технических растений, пушных и копытных зверей, а также рыбы (в реках).

К сожалению, за последние 30-40 лет эти ресурсы из-за нерационального, порой хищнического использования значительно сократились. Это относится прежде всего к качеству древостоя, урожаю орехов, численности соболя, белки, гималайского медведя, кабана, изюбра, тигра, ресурсам лимонника, винограда, женьшеня, элеутерококка, папоротника орляка и ряду других растений и животных. Это стало возможным в условиях общенародной, практически ничейной собственности на природные ресурсы, преобладания узковедомственного подхода и обезличенного пользования ими.

Было предпринято несколько попыток упорядочения использования этих ресурсов (совершенствование “Правил рубок в кедрово-широколиственных лесах”, выделение орехо-промысловых зон, организация кооперативных, затем государственных промхозов, заготовка некоторых продуктов лесхозами и др.), однако ощутимых положительных результатов до настоящего времени не получено.

В 1990-е годы, с проведением социально-экономической реформы, количество природопользователей в десятки, а в отдельных местах, даже в сотни раз увеличилось, но их квалификация значительно снизилась. В среду пользователей биологическими ресурсами проникли криминальные элементы. В условиях несовершенной правовой базы, слабой службы охраны лесов и охотничьих

животных, их недостаточного финансирования это привело к резкому ухудшению охраны и использования природных ресурсов, их сокращению.

Исходя из опыта и анализа обстановки считаю, что в зоне кедрово-широколиственных лесов необходима организация сети предприятий по комплексному использованию всех или большинства видов

биологических природных ресурсов и развитию в них лесного и охотничьего хозяйства, во многих случаях, пчеловодства, экологического, охотничьего и рыболовного туризма. Предприятия могут быть различных форм собственности, но для них крайне важно совершенствование отношений собственности на природные ресурсы и природного законодательства.

Биологически активные вещества некоторых лесных растений

*Ю.Г. Тагильцев, Р.Д. Колесникова,
Н.Д. Колесникова, Д.В. Изотов*

*Дальневосточный НИИ лесного хозяйства. Хабаровск. Воронежский госуниверситет.
Воронеж. Россия.*

В дальневосточном регионе произрастают сотни лекарственных растений. Многие из них являются уникальными и незаменимыми источниками получения лекарственных препаратов различной направленности действия: сердечно-сосудистых, противовирусных, противоопухолевых, противолучевых и др. Особо актуальное значение приобретают изучение и использование эфирных масел и сопутствующих им продуктов. По содержанию эфирных масел многие дикорастущие дальневосточные растения превосходят известные эфирносы.

Дальневосточным НИИ лесного хозяйства проводятся исследования по разработке технологии получения и изучению физико-химических характеристик и химическому составу, сферам использования биологически активных веществ (эфирных масел, водомасляных продуктов) из пихты белокорой, ели аянской, ольхи серой, лиственницы даурской, рябины сибирской, березы плосколистной, калины Саржента, багульников болотного и подбела, можжевельника сибирского и др.

Кроме этого, нами изучаются следующие группы биологически активных веществ: кумарины, флавоноиды, обладающие широким спектром фармакологического действия.

Разработана нормативно-техническая документация (технические условия) на масло пихтовое дальневосточное, масло эфирное натуральное елово-пихтовое, масло эфирное натуральное багульниковое, масло эфирное натуральное лиственничное, масло эфирное натуральное можжевельниковое, воду флорентинную можжевельниковую и др. Способ получения хвойных эфирных масел запатентован в 1992 г. Вода флорентинная пихтовая запатентована, как вещество, обладающее противовоспалительным, биостимулирующим и общеукрепляющим действием, в 1993 г. В настоящее время ведется поиск флавоноидов в обезмасляной древесной зелени с целью более глубокой переработки сырья.

Исследуются также экстракты почек березы, чаги, плодов рябины, цветков пижмы, соплодий ольхи, соков березы и других, в которых обнаружены кумарины.

Многоцелевое использование недревесных ресурсов в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока

*Ю.Г. Тагильцев, Р.Д. Колесникова, А.А. Нечаев
Дальневосточный НИИ лесного хозяйства. Хабаровск. Россия.*

Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока занимают площадь около 3 млн.га. Богатое видовое разнообразие лесов открывает широкую перспективу многоцелевого лесопользования, в т.ч. и практического использования недревесных ресурсов.

Важным направлением лесопользования является подсочка кедрового корейского, граница зоны обязательной подсочки и технология заготовки живицы которого разработаны в ДальНИИЛХ. Кедр корей-

ский обладает высокой регенеративной способностью, подтвержденной исследованиями, что позволяет проводить промышленную подсочку его для получения ценных незаменимых лесохимических продуктов. Перспективное сырье для фармацевтической, парфюмерно-косметической и оптической промышленности – пихтовая живица, реальная возможность сбора которой в кедровниках доказана в Хабаровском и Приморском краях. Ценными продуктами подсочного производства

являются живицы лиственницы и ели, а также соки из берез и кленов.

Существенным резервом лесопользования является переработка древесной зелени пихты, ели, лиственницы, кедрового стланика на биологически активные вещества. Разработаны и запатентованы технология получения, технические условия на эфирные масла и флорентинную воду и организовано их промышленное производство.

Важным аспектом в многоцелевом лесопользовании кедровников является более полное вовлечение в хозяйственный оборот пищевых, лекарственных и технических видов растений. Среди них наиболее известны орехоплодные, ягодные, овощные, лекарственные, медоносные, техни-

ческие, съедобные грибы. В настоящее время заготовки многих видов ягодных и лекарственных растений составляют не более 1-3% от их биологического урожая.

В ДальНИИЛХе проводятся исследования по освоению недревесных ресурсов в кедровниках и разработке нормативно-технической документации и рекомендаций по их неистощительному и рациональному использованию.

Таким образом, в кедровниках Дальнего Востока, даже при запрете рубок главного пользования, возможна организация и проведение комплексного неистощительного лесопользования с целью удовлетворения потребностей населения в ценных и необходимых продуктах леса.

Интерактивное распознавание кедровых насаждений по данным аэрокосмического зондирования

*В.И. Хамарин, А.У. Кармазин, Г.И. Головин
Институт экологии природных комплексов
СО РАН. Томск. Россия.*

В Институте экологии природных комплексов СО РАН создается геоинформационная система для обработки данных аэрокосмического зондирования подстилающей поверхности с целью картографирования природных комплексов Западной Сибири и оценки их состояния, в том числе кедровых насаждений.

В качестве исходной информации в основном используются данные оперативной спутниковой системы "РЕСУРС-01(03)", аэроснимки и космоснимки других систем наблюдений, а также многолетние данные наземных экспедиций.

Обработка аэрокосмической информации осуществляется при помощи специализированных пакетов программ ERDAS, Paintbrush и собственных разработок, включающих решение следующих задач:

- ввод данных посредством дигитайзера, сканера, стриммера;
- чтение и синтезирование многоканальных измерений;
- привязку снимка к карте;
- преобразование из растровой в векторную форму и обратно;
- редактирование векторных карт;
- фильтрацию и препарацию изображений;

- классификацию и кластеризацию изображений;
- вычисление индексов и другие алгебраические операции;
- организацию растровой базы изображений и работы с ней.

Эти программы были использованы для обработки космической информации аппаратуры МСУ-Э системы "РЕСУРС-01(03)" с целью распознавания лесотаксационных выделов.

Визуальный анализ черно-белых снимков аппаратуры МСУ-Э показал, что кедровые выделы имеют сравнительно ровный темный фон с резкими границами. Однако, успешность идентификации типа пород, в том числе и кедровых, во многом зависит от априорных данных, в качестве которых, как правило, используются данные предыдущей наземной таксации.

В настоящем докладе рассматриваются возможности использования многоспектральных измерений аппаратуры МСУ-Э для идентификации кедровых насаждений на ПЭВМ, с использованием методов кластерного анализа и классификации с "учителем". Как показывает наш опыт, цифровые измерения аппаратуры МСУ-Э достаточно хорошо отражают кедровые выделы и могут быть использованы для их картографирования в М 1:50000.

Некоторые вопросы охотничьего собаководства в зоне кедрово-широколиственных лесов

В.Н. Цыбуков

*Приморская государственная сельскохозяйственная
академия. Уссурийск. Россия.*

Комплексное использование кедрово-широколиственных лесов трудно представить без охоты. Ее продукция является основой существования ряда коренных народностей Приморья и Приамурья и значительной части местного населения. Добыча диких животных, в частности, таких важных видов, как кабан, производится, как правило, с помощью собак. К сожалению, в настоящее время состояние охотничьего собаководства в регионе оставляет желать лучшего.

Прежде всего это связано с ухудшением жизни большинства владельцев охотничьих собак, финансовыми затруднениями обществ охотников и рыболовов, развалом системы госпромхозов и коопзверопромхозов, закрытием питомников, занимавшихся племенной работой.

В сельской местности вместо породистых собак все более широкое распространение получают пользовательные помеси, а в городах значительная доля охотничьих собак из-за отсутствия практики (вследствие многократного удорожания процесса охоты) превратилась в разряд “диванных”. Значительно сократилось поголовье пород, предназначенных

для спортивной охоты (легалые, спаниели). Много породистых собак гибнет от инфекционных болезней, в частности, из-за отсутствия дорогостоящих профилактических прививок. При продолжении такой тенденции охотничьему собаководству региона будет нанесен трудновосполнимый ущерб.

В связи с появлением на лесохозяйственном факультете ПГСХА специализации “Лесовод-охотовед” с 1995 г. здесь читается дисциплина “Охотничья кинология”. Лесоводы-охотоведы, которые будут жить и работать в сельской местности, смогут давать квалифицированные советы по выбору охотничьих собак, их отбору для племенного разведения, подбору пар для вязки, содержанию, дрессировке, подготовке к охоте. В необходимых случаях они смогут оказать помощь при оценке собак на испытаниях, выставках и выводах. Особое внимание следует обращать на универсальных лаек, а из сравнительно новых пород – на ягдтерьеров – наиболее перспективных для зоны кедрово-широколиственных лесов. К сожалению, много этих смелых, инициативных помощников охотников гибнет от размножившихся тигров.

Пути совершенствования лесопользования в кедровниках Дальнего Востока

В.А. Чёлышев

*Дальневосточный НИИ лесного хозяйства.
Хабаровск. Россия.*

В динамике кедровников Дальнего Востока десятилетиями преобладают негативные тенденции: убывает лесопокрытая площадь, ухудшается качественная структура древостоев, сокращается площадь высоковозрастных лесов, кедр деградирует, как биологический вид и пр. За 37 лет (с 1956 по 1993 гг.) покрытая лесом площадь кедровников сократилась на 1 млн.га или в 1,3 раза, а доля древостоев эксплуатационного возраста – с 90 до 6%. С позиций теории нормального леса оставшаяся доля спелых и перестойных древостоев меньше нормативной; в 1983 и в 1988 гг. она была еще избыточной (соответственно 36 и 35%). Резкое снижение доли спелых кедровников между учетами лесного фонда 1988 и 1993 гг. объясняется только изменением методики учета, т.к. в этот период (с 1991 г.) лесопромышленное давление на кедровники было сведено к нулю.

Практическая деятельность по охране, использованию и воспроизводству кедровников принципиально не меняется в течение многих десятилетий, хотя сейчас в них запрещены рубки. До сих пор хозяйство в кедровниках ведется по модели нормального леса: они учитываются по группам возраста, как разновозрастные древостои со всеми вытекающими из этого лесополитическими решениями.

Хозяйственное значение кедровников определено существующим делением лесов на группы и категории защитности. Согласно этому делению, преобладающая часть кедровников отнесена к лесам III группы или к лесам преимущественно древесного пользования. Так как рубка кедровников запрещена, то использование их древесины законсервировано. Использование прочего лесного сырья в кедровниках без использования древесины

никогда не было экономически эффективным с позиций комплексности лесопользования; такое использование лесов нельзя назвать многоцелевым. Таким образом, сложившееся хозяйство в кедровниках является нерациональным.

Кедровники, находясь в неразрывном территориальном единстве с другими лесными формациями, выполняют весь набор экологических, социальных и экономических функций. Поэтому нецелесообразно рассматривать кедровники изолированно от других лесов и искать пути улучшения хозяйства только в кедровниках. Так, вопросы совершенствования хозяйственной структуры лесов требуют решения в границах определенных

территорий (край, область и пр.). Кедровники являются частью такой территориальной инфраструктуры и должны органично вплестаться в её конструкцию. В этой связи кедровники могут быть как экологическими, так и социальными, или чисто сырьевыми (экономическими) хозяйственными объектами.

Однако, формационные особенности кедровников должны полностью учитываться при лесопользовании. В частности, их разновозрастность требует специальных форм учета лесов, а также перевода лесного хозяйства на принципы выборочной системы.

Краткие доклады
Abstracts
(English Language)

МЕМОРАНДУМ

Международной научной конференции “Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока”

1-4 октября 1996 г. в г.Хабаровске состоялась Международная конференция “Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока”, посвященная памяти выдающегося российского ученого, одного из основоположников дальневосточной лесоводственной школы, проф. К.П.Соловьева. Конференция была организована Дальневосточным научно-исследовательским институтом лесного хозяйства при поддержке российско-американского проекта по созданию системы рационального природопользования на Дальнем Востоке России (USAID EPT/REE) и управления лесами Хабаровского края. В работе конференции приняли участие свыше 100 ученых, специалистов и предпринимателей из пяти стран (США, Канады, Японии, Китая), в том числе из городов России (Воронеж, Москвы, Томска, Екатеринбурга, Красноярска, Хабаровска, Владивостока, Южно-Сахалинска и др), представители Федеральной службы лесного хозяйства России, администрации Хабаровского края, Межрегиональной ассоциации экономического взаимодействия и сотрудничества Дальнего Востока и Забайкалья, местных комитетов Минприроды РФ и др.

Конференция отмечает, что кедрово-широколиственные леса (КШЛ) Дальнего Востока по своему биоразнообразию, эндемичности, наличию раритетов растительного и животного мира, продуктивности и содержанию ценнейших ресурсов, особенностям строения и динамики лесных экосистем занимают особое место не только среди лесных формаций России, но и в системе лесов планеты.

Использование, охрана и воспроизводство КШЛ остается острой проблемой российского лесоводства. Многие годы кедр корейский, будучи главным лесообразователем сложных разновозрастных и многопородных лесов, подвергался промышленным рубкам с применением бесхозяйственных способов и неэкологических технологий лесосечных работ.

На сегодня практически все КШЛ, за исключением отдельных лесных массивов пройдены промышленными рубками, нередко неоднократно, которые часто сопровождались лесными пожарами. В результате почти все КШЛ

сегодня трансформированы, в значительной части ареала кедр потерял свое преобладание. Такие производные леса не рассматриваются как КШЛ и хозяйство в них ведет к окончательной потере возможностей их естественного развития по типу кедровников.

Неоднократно принимавшиеся директивы по ужесточению режима пользования в КШЛ оказались недостаточными для предотвращения их негативной динамики. Недостаточно эффективными оказались и работы по искусственному восстановлению кедровых лесов.

До сих пор не существует достаточно обоснованной модели роста и развития КШЛ. Соответственно, нет и методов инвентаризации, адекватных их природе. Таксация КШЛ втискивается в шаблоны метода классов возраста, описание разновозрастных древостоев подгоняется под примитивную схему разновозрастных.

В последние годы существенно свернуты работы по натурной инвентаризации КШЛ. Резко сократились научные исследования. Поэтому, в настоящее время нет реальной информации о состоянии, динамике и базе воспроизводства КШЛ. Определение спелости, размера пользования, оборота хозяйства ведется без учета специфики роста и развития КШЛ и реальной практики пользования этими лесами.

Конференция считает:

1. Состояние КШЛ требует немедленного принятия мер по восстановлению позиций кедр в составе лесных насаждений на площадях его коренных экотопов и организации неистощительного пользования по всему комплексу лесных ресурсов. Неистощительность пользования должна стать главным критерием допустимости мероприятий, включаемых в систему хозяйства в этих лесах.
2. Оптимальной для КШЛ является многоцелевая система хозяйственных мероприятий, ориентированная на сохранение видового разнообразия растительного и животного мира и устойчивое развитие лесных экосистем, как целостных объектов хозяйствования.
3. Необходимо специальное обследование и классификация всех лесных участков в зоне

MEMORANDUM

of the International Scientific Conference

“Korean Pine-Broadleaved Forests of the Far East”

The International Scientific Conference “Korean Pine-Broadleaved Forests of Far East”, dedicated to the memory of Professor K.P. Solovyov, a prominent Russian scientist, one of the founders of the Far East silviculture school, was held in Khabarovsk on October 1-4, 1996. The Conference was organized by the Far East Forestry Research Institute, with the support of the Russian-American Project on establishing a sustainable natural resource management system in the Russian Far East (USAID EPT/RFE) and the Forest Administration of Khabarovsk Territory. The conference participants numbered over 100 scientists, specialists and businessmen from other countries (USA, Canada, Japan, China), and also cities in Russia: Voronezh, Moscow, Tomsk, Ekaterinburg, Krasnoyarsk, Khabarovsk, Vladivostok, Yuzhno-Sakalinsk, etc. Representatives of Federal Forestry Service of Russia, Khabarovsk Territory Administration, Intraregional Association of economic interaction and cooperation of the Far East and Zabaikalie, local committees of Russian Ministry of Nature and other organizations participated in the work of the Conference.

The Conference has admitted that Korean pine-broadleaved forests (KBF) due to their biodiversity, number of endemics, rare species of plant and wildlife, productivity, and valuable resources, specific composition and dynamics of forest ecosystems, rank high not only among forest formations of Russia, but worldwide.

Utilization, protection and regeneration of KBF has remained a priority issue for Russian forestry. For many years Korean pine, as a predominating species of complex various-age mixed forests, has been subject to commercial cuttings with the use of unsustainable technologies.

Almost all KBF, with the exception of few forest stands, have been subject to repeated commercial cuttings, followed by forest fires. As a result, nearly all KBF have been transformed; in most of them the Korean pine has lost its former predominance. These secondary forests are not considered Korean pine-broadleaved forests any longer. Any further economic activity in them will lead to the ultimate loss of their potential regeneration capability as Korean pine stands.

Numerous government directives to introduce strict management style in these forests have failed to pre-

vent their negative dynamics. Attempts at artificial restoration of Korean pine stands have also proved to be ineffective.

So far, there does not exist a sufficiently substantiated model of their growth and development. Consequently, no inventory techniques consistent with their nature are available; inventory efforts are still being squeezed into a routine model of age class method. Description of these forests is interpreted through a primitive pattern of single-age stands.

Recently, physical on-site inventory work in Korean pine-broadleaved forests has been drastically reduced; research programs have been also cut. Due to this, no reliable data are available on the condition, dynamics and reproduction basis of these forests. Determination of maturity, allowable cuts and rotation volumes, are conducted without taking into account specific features of their growth and development, as well as actual management practices.

The Conference has come to the following conclusions:

1. The status of Korean pine-broadleaved forests requires immediate measures to be adopted in order to restore the Korean pine in their stands in the areas of original ecotopes and introduction of sustainable forest resource use; the latter use should become the major criterion of all forest management activities.
2. A comprehensive multiple use management system aimed at conservation of species diversity of plant and animal life, and sustainable development of forest ecosystems should be adopted as the most optimal management style for these forests.
3. A special survey and classification of coniferous-broadleaved forests in the Russian Far East (RFE) is required, in order to identify potentially available sites for regeneration purposes. Targeted management practices should be adopted to preserve and restore Korean pine stands.
4. Economic management in these forests should provide for activities consistent with their nature. Specificity of these forests should be reflected in the federal and local legislation and other regulatory documents.
5. Korean pine-broadleaved forests, due to their unique character, require a special type of logging, combin-

хвойно-широколиственных лесов российского Дальнего Востока на предмет выявления потенциально пригодных площадей для восстановления КШЛ. В этих ареалах должно быть организовано целевое хозяйство, направленное на неуклонное сохранение и восстановление кедровников.

4. По всем аспектам ведения хозяйства в КШЛ должны применяться только те мероприятия, которые соответствуют природе этих лесов, специфика которых должна быть отражена в федеральных и местных законах, других нормативных актах.

5. КШЛ, в силу своей специфики нуждаются в особом классе рубок, сочетающем элементы промежуточного и главного пользования и имеющем своей целью восстановление или поддержание позиции кедра в древостоях. Такие рубки должны стать основным инструментом и видом древесного пользования, в системе многоцелевого пользования в КШЛ, в древостоях с выраженным участием кедра.

Полное исключение главного пользования в КШЛ представляется нецелесообразным, но оно должно быть строго объектным, в зависимости от конкретного естественного состояния участка лесного фонда, или на объектах плантационного выращивания кедра, с расчетным оборотом хозяйства.

6. Необходимо существенно увеличить ассигнования на ведение хозяйства в КШЛ и их инвентаризацию. Они должны выделяться целевым назначением по повышенным нормативам. Последние должны получить научное обоснование.

7. Должен быть резко расширен объем и поднят уровень научных исследований в КШЛ. Необходимо разработать целевую программу по реабилитации КШЛ РДВ.

Конференция признает целесообразным, с учетом возрастающих экологических требований и задач сертификации лесной продукции, в целях определения необходимой степени национальной ответственности за сохранение и рациональное использование таких уникальных лесных формаций, как КШЛ; ввести на уровне межгосударственных соглашений международный

статус "особо ценной лесной формации мира", которому могут соответствовать аналогичные КШЛ формации ценных лесообразователей в разных районах планеты и которые должны стать объектом особой заботы мировой общественности.

Конференция считает, что специалисты, работающие во всех научных и производственных организациях Дальнего Востока должны активно включиться в дальнейшую разработку, совершенствование и реализацию мероприятий по рационализации хозяйства в КШЛ РДВ.

Конференция отмечает высокий уровень научных докладов и дискуссии, а также четкую организацию ее работы. Подобные конференции позволяют координировать исследования, проводимые на дальневосточных территориях, и направлять их на выработку конструктивных предложений по преодолению сложившейся ситуации. Конференция просит Дальневосточный институт лесного хозяйства ввести в практику созыв подобных научных форумов.

Конференция отмечает конструктивную организационную и научно-практическую деятельность российско-американского проекта по созданию системы рационального природопользования на Дальнем Востоке России (USAID EPT/RFE) направленную на поддержку рационального природопользования в кедрово-широколиственных лесах Сихотэ-Алиня и сохранение биоразнообразия в данном регионе.

Конференция считает, что созданный EPT/RFE потенциал является значительным вкладом в дело решения задач рационализации природопользования в кедрово-широколиственных лесах Сихотэ-Алиня, и в связи с этим просит USAID продлить данный проект.

В целях создания международной координирующей инстанции конференция считает целесообразным организовать международную ассоциацию исследователей лесов орехоплодных сосен и других ценных лесных формаций мира и поддерживает предложение Института экологии природных комплексов СО РАН создать следующую международную конференцию по данной проблеме в 1997г. в г.Томске (Россия).

Конференция благодарит оргкомитет и технический персонал за хорошую организацию работы.

ing the elements of intermediate and main cutting, aimed at restoring and supporting the position of Korean pine in the stands. These cuttings should become the main tool and type of timber utilization in a system of multiple use in the stands with Korean pine as a predominant species.

A complete ban on main logging in these forests is not justified; it should be strictly regulated based on specific condition of an individual natural forest or plantation site, and determined by economic rotation data.

6. It is necessary to considerably increase investments in forest management of these forests, and their inventory work. The funds should be targeted and allocated based on actual requirements.

7. The volume and level of research in Korean pine-broadleaved forests should be enhanced. A targeted program of their rehabilitation in the RFE should be worked out.

The Conference has found it necessary (considering current environmental demands and forest production certification tasks), in order to determine a required level of national responsibility for conservation and sustainable use of these unique forest formations, to introduce on the level of intergovernmental agreements an international status of "especially valuable forest formation of the world". Forest formations in other parts of the world, similar to KBF, may correspond to this status and become an object of special concern of the world public.

The Conference has voiced an opinion that experts from all scientific and production associations in the Far East should be actively involved in the subsequent development, improvement and realization of activi-

ties for optimization of forest management in these forests of the RFE.

The Conference has noted a high level of presented scientific papers and discussions, as well as a good organization of the work at the Conference; it contributed to coordination of the research carried out in the Far East, to formulate constructive proposals as to how best deal with the current situation. The Conference has requested the Far East Forestry Research Institute to convene scientific forums on a regular basis.

The Conference has paid tribute to constructive organizational and scientific-practical activity of the EPT/RFE Project aimed at creating a system of sustainable forest management in Korean pine-broadleaved forests of Sikhote Alin and biodiversity conservation in this region.

The Conference has concluded that the potential created by the EPT/RFE Project forms a significant contribution into resolving the tasks of forest management rationalization in Sikhote Alin, and has requested the USAID to extend the life of the Project.

In order to create an international coordinating center the Conference has made a decision to set up an international association of researchers of nut-bearing pines and other valuable world forest formations and has come out in support of the proposal by Institute of Nature Complexes Ecology of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences to convene another international conference on this issue in 1997 in Tomsk (Russia).

The Conference has expressed acknowledgment to the Organizing Committee and technical assistants for a proper organization of the work.

Список участников международной конференции “Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока”

- 1.(1) АДНАГУЛОВ, Э.В. Россия, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН. 680063, Хабаровск, ул.Ким-Ю-Чена, 65. Тел.(4212) 33-39-48, 33-57-55, факс. (4212) 33-65-62, E-mail: dmitry@iver.khabarovsk.su
2. (2) АЛЕХИН, А.А. Украина, Харьковский государственный университет. 310077, Харьков, пл.Свободы, 4. Тел. 45-73-18.
3. (3) АНТОНОВ, А.Л. Россия, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН. 680063, Хабаровск, ул.Ким-Ю-Чена, 65. Тел.(4212) 33-39-48, 33-57-55, Факс (4212) 33-65-62, E-mail: dmitry@iver.khabarovsk.su
4. (4) АРЖАНОВА, В.С. Россия, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. 690041, Владивосток, ул.Радио, 7. Тел.(4212) 31-28-33, Fax (4212) 31-21-59, E-mail: tigdvo@stv.iasnet.com
5. (5) АЩЕПКОВА, Л.Я. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел. 31-04-77.
6. (6) БАБИНЦЕВА, Р.М. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок, а/я 8750. Тел.(3912) 49-44-53, факс. (3912) 27-15-78.
7. (7) БАРАНОВ, В.И. Россия, Ботанический сад-институт ДВО РАН. 690024, Владивосток, ул.Маковского, 142. Тел.(4232) 21-54-57.
8. (8) БАТИН, С.Ю. Россия, Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной охраны лесов и механизации лесного хозяйства. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел.(3912) 49-40-70.
9. (12) БЕЗКОРОВАЙНАЯ, И.Н. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел.(7) (3912) 43-36-86, факс. (7) (3912) 43-36-86, E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
- 10.(10) БЕЛАЯ, Г.А. Россия, Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН. 682200, Биробиджан, ул.Шолом-Алейхема, 4. Тел.(42622) 6-00-97, факс. (42622) 6-59-47
- 11.(11) БЕНГУС, Ю.В. Украина, Харьковский государственный университет. 310077, Харьков, пл.Свободы,4. Тел. 45-73-18.
12. (9) БЕХ, И.А. Россия, Институт экологии и природных комплексов СО РАН. 634055, Томск, пр.Академический, 2. Тел.(3822) 25-96-65, факс. (3822) 25-88-55
- 13.(13) БОЧАРНИКОВ, В.Н. Россия, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. 690032, Владивосток, ул.Радио, 7. Тел.(4212) 31-28-33, факс. (4212) 31-21-59, E-mail: tigdvo@stv.iasnet.com
- 14.(14) БУДЗАН, Д.В. Россия, Приморская государственная с/хоз.академия. 692500, Уссурийск, пр.Блюхера, 44. Тел. 2-10-51.
- 15.(15) БУЛГАКОВ, В.К. Россия, Хабаровский государственный технический университет, 680035, Хабаровск, ул.Тихоокеанская, 136. Тел.(4212) 72-06-71, факс. (4212) 72-06-71, E-mail: karpov@niikt.khabarovsk.su.
16. (144) ВАРАКСИН, Г.С. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел.(7) (3912) 43-36-86, факс. (7) (3912) 43-36-86, E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
17. (145) ВАСИЛЬЕВ, Н.Г. Россия, Московская сельскохозяйственная академия им. К.А.Тимирязева. 121170, Москва, п/о 170, а/я 2. Тел.(095) 976-14-78
18. (146) ВЕДРОВА, Э.Ф. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел.(7) (3912) 43-36-86, факс. (7) (3912) 43-36-86, E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
19. (147) ВЕЛИКОВ, А.В. Россия, Селекционно-семеноводческий центр. 682305, Хабаровский край, Хабаровский район, с.Сосновка, пер.Шоссейный, 1а. Тел.(4212) 92-24-13

Число в скобках () обозначает порядковый номер фамилии участника в списке на русском языке. Фамилии членов координационного комитета конференции выделены жирным шрифтом.

List of Participants of the International Conference “ Korean Pine-Broadleaved Forests of the Far East “

- | | |
|---|--|
| <p>1.(1) Adnagulov, E.V. Institute of Water and Ecological Problems. Russia. 680063, Khabarovsk, Kim Yu Chena str., 65. Tel. (4212) 33-39-48, (4212)-33-57-55 fax (4212)-33-65-62; E-mail: dmitry@iver.khabarovsk.su</p> <p>2.(2) Alyokhin, A.A. Kharkov State University. Ukraine, 310077, Kharkov, Svoboda str.,4. Tel. 45-73-18</p> <p>3.(3) Antonov, A.L. Institute of Water and Ecological Problems. Russia. 680063, Khabarovsk, Kim Yu Chena str.,65. Tel.(4212)-33-39-48 fax (4212)-33-65-62; E-mail: dmitry@iver.khabarovsk.su</p> <p>4.(4) Arzhanova, V.S. Pacific Institute of Geography, Far East, Branch RAS. Russia, 690041, Vladivostok, Radio str.,7. Tel. (4232)-312833, fax (4232)-312-159; E-mail:tigdvo@stv.iasnet.com</p> <p>5.(5) Aschepkova, L.Ya. Institute of Biology and Soil Sciences FEB RAS. Russia, 690022, Vladivostok, pr. of 100-letiya, 159. Tel. (4232) 31-04-77</p> <p>6.(6) Babintseva, R.M. Institute of Forest, Siberian Branch RAS. Russia, 660036, Krasnoyarsk, Pb 8750 Academgorodok, 36. Tel. (3912) 49-44-53 fax (3912) 27-15-78</p> <p>7.(7) Baranov, V.I. Botanical Garden-Institute. Russia, 690024, Vladivostok, Makovsky str., 142, Tel. (4232) 215-457</p> <p>8.(8) Batin, S.Yu. Russian Forest Fire Control and Forestry Mechanization Institute. Russia, 660036, Krasnoyarsk. Tel. (3912) 49-40-70</p> <p>9.(12) Bekh, I.A. Nature Complexes and Ecology Institute SB RAS. Russia, 634055, Tomsk, pr. Akademicheski, 2. Tel. (3822) 25-96-65. Fax (3822) 25-88-55</p> <p>10.(10) Belaya, G.A. Institute of Regional Problems Complex Analysis. Russia, JAR, Birobidzhan, 4 Sholom-Aleihem str. Tel. (42622) 600-97 fax (42622) 659-47</p> <p>11.(11) Bengus, Yu.V. Kharkov State University. Ukraine, 310077, Kharkov, 4 Svoboda. Tel. 45-73-18.</p> | <p>12. (9) Bezkorovainaya, I.N. V.N. Sukachyov, Institute of Forest SB RAS. Russia, 660036, Krasnoyarsk, Academgorodok. Tel.(3912)-43-36-86, fax (3912) 43-36-86. E-mail: dr@ifor.rasnoyarsk.su</p> <p>13.(13) Bocharnikov, V.N. Pacific Institute of Geography FEB RAS. Russia, 690032, Vladivostok, Radio str., 7, tel. (4232) 31-28-33, fax (4232)-31-21-59, E-mail: tigdvo@stv.iasnet.com</p> <p>14.(14) Budzan, D.V. Primorski State Agriculture Academy. Russia, 692500, Ussuriisk, Blyukhera, 44</p> <p>15.(15) Bulgakov, V.K. University of Technology. Russia, 680035, Khabarovsk, Tikhookeanskaya str., 136. Tel.(4212) 72-06-71, fax (4212) 72-06-71, E-mail: karpov@niikt.khabarovsk.su</p> <p>16. (147) Chabanenko, S.I. Sakhalin Botanical Garden, Russia, 693000, Yuzhno-Sakhalinsk, Gorky str.25. Tel. 50621, E-mail: root@garden.sakhalin.su</p> <p>17. (149) Chelyshev, D.E. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk, Volochaevskaya str., 71, Tel. (4212) 21-67-98, fax (4212) 21-67-98. E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su</p> <p>18. (148) Chelyshev, V.A. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk, Volochaevskaya str., 71, Tel.(4212) 21-67-98, fax (4212)-21-67-98. E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su</p> <p>19. (150) Chelysheva, L.P. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk, Volochaevskaya str., 71, Tel. (4212) 21-67-98, fax (4212) 21-67-98. E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su</p> <p>20. (153) Chumin, V.T. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk, Volochaevskaya str., 71, Tel. (4212) 21-67-98, fax (4212) - 21-67-98. E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su</p> <p>21. (151) Chernyshov, V.D. Gornotayozhnaya station of the FED RAS. Russia, 692533, Ussury district, Primorski Territory Tel. (8241) 911-19</p> |
|---|--|

Numbers in parenthesis () represent the same participant's name in the Russian list. Names in bold represent members of the coordinating committee of the conference.

20. (148) ВЕЛИСЕВИЧ, С.Н. Россия, Институт экологии природных комплексов СО РАН. 634055, Томск, пр.Академический, 2. Тел. (3822) 25-86-80, E-mail: root@ecology.tms.su
21. (149) **ВЕСЕЛИН, Б.В. Россия, Федеральная служба лесного хозяйства, Управление особо охраняемых лесных территорий. 113184, Москва, Пятницкая ул., 59/19. Тел. 237-67-38, 230-85-17.**
22. (151) ВЛАДИМИРОВ, С.М. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел.(4232) 31-21-21
23. (150) ВОЛОДАРСКАЯ, А.Т. Украина, Харьковский государственный университет. 310077, Харьков, пл. Свободы, 4. Тел. 45-73-18.
24. (152) ВОРОБЬЕВ, В.Н. Россия, Институт экологии природных комплексов СО РАН. 634055, омск, пр.Академический, 2. Тел.(3822) 25-88-55, факс. (3822) 25-88-55, E-mail: root@iens.tomsk.su
25. (153) ВОРОБЬЕВА, Н.А. Россия, Институт экологии природных комплексов СО РАН. 634055, Томск, пр.Академический, 2. Тел. (3822) 25-88-55, факс. (3822) 25-88-55, E-mail: root@iens.tomsk.su.
26. (154) ВОРОНОВ, Б.А. Россия, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН. 680063, Хабаровск, ул.Ким-Ю-Чена, 65. Тел. (4212) 33-39-48, факс. (4212) 33-65-62, E-mail: dmitri@iver.khabarovsk.su
27. (155) ВРИЩ, Д.Л. Россия, Ботанический сад-институт ДВО РАН. 690024, Владивосток, ул.Маковского, 142. Тел.(4232) 21-54-57
28. (156) ВЫВОДЦЕВ, Н.В. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71. Тел. (4212) 21-67-98, факс. (4212) 21-67-98, E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su
29. (157) ВЫВОДЦЕВА, З.А. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул. Волочаевская, 71
30. (29) ГАМБАРЯН, С.К. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел.(4232) 31-04-77, факс. (4232) 31-01-93, E-mail: zhuravle@ibss.marine.su
31. (30) ГАНИН, Г.Н. Россия, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН. 680063, Хабаровск, ул.Ким-Ю-Чена, 65. Тел.(4212) 33-39-48, факс. (4212) 33-65-62, E-mail: dmitri@iver.khabarovsk.su
32. (31) ГЛАВАЦКИЙ, Г.Д. Россия, Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной охраны лесов и механизации лесного хозяйства. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел.(3912) 49-40-94, факс. (3912) 43-18-31
33. (32) ГЛУШКО, С.Г. Россия, Дальневосточный государственный университет, Институт менеджмента и бизнеса. 690600, Владивосток, ул. Суханова, 8
34. (33) ГОЛОВИН, Г.И. Россия, Институт экологии природных комплексов СО РАН. 634055, Томск, пр.Академический, 2. Тел. (3822) 25-88-55, факс. (3822) 25-88-55, E-mail: root@iens.tomsk.su
35. (34) ГОРБАЧЕВ, В.Н. Россия, Красноярский государственный аграрный университет. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел. (3912) 27-36-09, факс. (3912) 27-03-86.
36. (35) ГОРОШКЕВИЧ, С.Н. Россия, Институт экологии природных комплексов СО РАН. 634055, Томск, пр.Академический, 2. Тел. (3822) 25-86-80, факс. (3822) 25-88-55, E-mail: root@ecology.tomsk.su
37. (36) ГРЕК, В.С. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71. Тел. (4212) 21-67-98, факс. (4212) 21-67-98, E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su
- 38.(38) ГРИГОРОВИЧ, М.И. Россия, Приморская государственная с/хоз.академия. 692510, Уссурийск, пр.Блюхера, 44. Тел. (8241) 2-10-51
39. (37) ГРИДНЕВ, А.Н. Россия, Приморская государственная с/хоз.академия. 692510, Уссурийск, пр.Блюхера, 44. Тел. (8241) 2-10-51
40. (39) ГУКОВ, Г.В. Россия, Приморская государственная с/хоз.академия. 692510, Уссурийск, пр.Блюхера, 44. Тел. (8241) 2-10-51
41. (40) ГУЛЬ, Л.П. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71. Тел. (4212) 21-63-38

22. (42) Dobrynin, A.P. Botanical Garden, Russia, 690024, Vladivostok, Makovsky str., 142. Tel. (4232) 215-457
23. (43) Doyev, S.K. Primorski State Agriculture Academy, Russia, 692510, Ussuriisk, 44, Blyukhera str. Tel. (8241) 2-10-61
24. (44) Duplischev, I.T. Primorsky State Agriculture Academy. Russia, 692510, Ussuriysk, Blyukhera str., 44. Tel. (8241) 210-51
25. (45) Dyukarev, V. N. Institute of Biology and Soil Sciences of FEB RAS. Russia, 690022, Vladivostok, 159 prospekt 100-letiya. Tel. (4232) 31-21-21
- 26. (48) Efremov, D.F. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk, 71, Volochaevskaya str. Tel. (4212) 21-85-48. Fax: (4212) 21-67-98. E-mail: leokon@niilkh.khabarovsk.su**
27. (47) Eroshenko, A. S. Institute of Biology and Soil Sciences of FEB RAS. Russia, 690022, Vladivostok, 159 prosp.100-letiya. Tel. (4232) 310-477, fax (4232) 310193. E-mail: zoology@ibss.marine.su
28. (144) Foellmi, Hilmar. Harvard Institute, USA. Tel 7-4212-222-319 ,E-mail: foellmi@pop.redcom.ru
29. (30) Gambaryan, S.K. Institute of Biology & Soil Science of FEB RAS. Russia, 690022, Vladivostok, 159, prosp.100-letiya. Tel. (4232) 310-477, fax (4232)-310-193. E-mail: zhuravle@ibss.marine.su
30. (31) Ganin, G.N. Institute of Water & Ecological Problems. Russia, 680063, 65, Kim Yu Chena str., Khabarovsk. Tel. (4212) 33-39-48. Fax. (4212) 33-65-62 E-mail: dmitry@iver.khab.su
31. (32) Glavatski, G.D. VNIIPOMleskhoz. Russia, 660036, Krasnoyarsk, Academgorodok. Tel. (3912) 494-094, fax (3912) 43-18-31
32. (33) Glushko, S.G. Far East State University. Russia, 690000, 8, Suchanova str., Vladivostok
33. (34) Golovin, G. I. Nature Complexes and Ecology Institute SB RAS. Russia,634055, Tomsk, 2, Academicheskii prosp. Tel. (3822) 25-88-55. E-mail: root@iens.tomsk.su
34. (35) Gorbachyov, V. N. Krasnoyarsk State Agriculture University, Russia, 660036, Academgorodok, p/b 8750, Krasnoyarsk. Tel. (3912) 273-609, fax: (3912) 270-386
35. (36) Goroshkevich, S.N. Institute for Ecology of Natural Complexes SB RAS. Russia, 634055, 2, Academicheskyy pr., Tomsk. Tel. (3822) 258-680, fax: (3822) 258-855. E-mail: root@ecology.tms.su
36. (37) Grek, V. S.Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk, 71, Volochaevskaya str. Tel. (4212) 21-67-98, fax: (4212) 21-67-98. E-mail: Sergey@niilkh.khabarovsk.su
37. (39) Gridnev, A. N. Primorsky State Agriculture Academy. Russia, 692510, 44 Blyukhera str.,Ussuriysk. Tel. (8241) 210-51
- 38.(38) Grigorovich, M. I. Primorsky State Agriculture Academy. Russia, 692510, 44 Blyukhera str., Ussuriisk. Tel. (8241) 210-51
- 39.(40) Gukov, G.V. Primorsky State Agriculture Academy. Russia, 692510, 44 Blyukhera str., Ussuriisk. Tel. (8241) 2-10-51
- 40.(41) Gul, L.P. Far East Forestry Research Institute. Russia,680020, 71, Volochaevskaya str., Khabarovsk. Tel. (4212) 21-63-38, fax: (4212) 21-67-98. E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su
41. (51) Ignatova, N.K. Pacific Institute of Geography FEB RAS. Russia, 690041, 7 Radio str., Vladivostok. Tel. (4232) 320-648
42. (54) Ilyina, T.M. Institute of Biology & Soil Sciences. Russia, 690022, Vladivostok. Tel. (4232) 310448, fax (4232) 310-193, E-mail: forest@ibss.marine.su
43. (55) Iroshnikov, A. I. Forest Genetics & Selection Research Institute. Russia, 394043, Voronezh. Fax (0732) 52-83-03
44. (56) Ishikawa, Y.S. University, Hokkaido College. Koshunai-cho, Bibai, 079-01, Hokkaido. Japan. Tel. 81-01266-3-0312 or 81-01266-3-4321, fax 81-01266-3-4071. E-mail: 102607@sinet.ad.jp
45. (50) Ivashov, P. V. Institute of Water & Ecological Problems FEB RAS. Russia, 680063. 65 Kim Yu Chena str. Khabarovsk. Tel. (4212) 33-39-48, fax (4212) 33-65-62. E-mail: dmitry@iver.khabarovsk.su
46. (52) Izmodenov, A.G. Institute of Water & Ecological Problems FEB RAS. Russia, 680063. 65 Kim Yu Chena str. Khabarovsk. Tel. (4212) 33-39-48, fax (4212) 33-65-62. E-mail: dmitry@iver.khabarovsk.su
47. (53) Izotov, D.V. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk, 71, Volochaevskaya str. Tel. (4212) 21-67-98, fax (4212) 21-67-98. E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su

42. (22) ДОБРЫНИН, А.П. Россия, Ботанический сад-институт ДВО РАН. 690024, Владивосток, ул. Маковского, 142. Тел. (4232) 21-54-57
43. (23) ДООБ, С.К. Россия, Приморская государственная с/хоз.академия. 692510, Уссурийск, пр.Блюхера, 44. Тел. (8241) 2-10-51
44. (24) ДУПЛИЩЕВ, И.Т. Россия, Приморская государственная с/хоз.академия. 692510, Уссурийск, пр.Блюхера, 44. Тел. (8241) 2-10-51
45. (25) ДЮКАРЕВ, В.Н. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 680022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел. (4232) 31-21-21, факс. (4232) 31-01-93, E-mail: zhuravle@ibss.marine.su
46. (159) ЕЛПАТЬЕВСКИЙ, П.В. Россия, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. 690041, Владивосток, ул.Радио, 7. Тел. (4232) 31-28-33, факс. (4232) 31-21-59, E-mail: tigdvo@stv.iasnet.com
47. (27) ЕРОШЕНКО, А.С. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел. (4232) 31-04-77, факс. (4232) 31-01-93, E-mail: zoology@ibss.marine.su
48. (26) **ЕФРЕМОВ, Д.Ф. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680000, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71. Тел. (4212) 21-67-21, 21-85-48, факс. (4212) 21-67-98, E-mail: efremov@niikh.khabarovsk.su**
49. (162) ЖИЛЬЦОВ, А.С. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел.(4232) 31-04-77, факс. (4232) 31-01-93, E-mail: forest@ibss.marine.su
50. (45) ИВАШОВ, П.В. Россия, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН. 680063, Хабаровск, ул.Ким-Ю-Чена, 65. Тел. (4212) 33-39-48, факс. (4212) 33-65-62, E-mail: dmitri@iver.khabarovsk.su
51. (41) ИГНАТОВА, Н.К. Россия, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. 690032, Владивосток, ул.Радио, 7. Тел. 32-06-48.
52. (46) ИЗМОДЕНОВ, А.Г. Россия, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН.680063, Хабаровск, ул.Ким-Ю-Чена, 65. Тел. (4212) 33-39-48, факс. (4212) 33-65-62, E-mail: dmitri@iver.khabarovsk.su
53. (47) ИЗОТОВ, Д.В. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71
54. (42) ИЛЬИНА, Т.М. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел. (4232) 31-04-77, факс. (4232) 31-01-93, E-mail: forest@ibss.marine.su
55. (43) ИРОШНИКОВ, А.И. Россия, Центральный научно-исследовательский институт лесной генетики и селекции. 394043, Воронеж, ул. Ломоносова, 105. факс. (80732) 52-83-03
56. (44) ИСИКАВА, Ю.С. Япония, Хоккайдский колледж. Университет, Кафедра лесного хозяйства и архитектуры ландшафта. Консунайчо, Бибай, 079-01, Хоккайдо. Тел. 81-01266-3-0312, 81-01266-3-4321, факс. 81-01266-3-4071, E-mail: 102607@sinet.ad.jp
57. (48) **КАРАКИН, В.П. Россия, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. 690041, Владивосток, ул.Радио, 7. Тел. (4232) 31-28-33, факс. (4232) 31-21-59, E-mail: tigdvo@stv.iasnet.com**
58. (49) КАРМАЗИН, А.У. Россия, Институт экологии и природных комплексов СО РАН. 634055, Томск, пр.Академический, 2. Тел. (3822) 25-88-55
59. (50) КАРПОВ, А.И. Россия, Научно-исследовательский институт компьютерных технологий. 680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136. Тел. (4212) 72-06-71, факс. (4212) 72-06-71, E-mail: karpov@niikt.khabarovsk.su
60. (51) КАЧАЕВ, А.В. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел. (3912) 49-46-67, факс. (7) (3912) 43-36-86, E-mail: AK95@intra.krasnoyarsk.su
61. (52) КАЧАНОВА, Т.Г. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71
62. (54) КИСЕЛЕВ, А.Н. Россия, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. 690032, Владивосток, ул.Радио, 7. Тел. (4232) 32-06-48, факс. (4232) 31-21-59, E-mail: tigdvo@stv.iasnet.com
63. (63) КОВАЛЕВ, А.П. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71

48. (57) Karakin, V.P. Pacific Institute of Geography FEB RAS. 7, Radio str., Vladivostok, 690041, Russia. Tel. (4232)310-407, fax (4232)312-159. E-mail:tigdvo@iasnet.ru
49. (58) Karmazin, A. U. Institute of Ecology Nature Complexes SB RAS. Russia, 634055. 2, Academicheskii pr., Tomsk. Tel (3822) 25-88-55
50. (59) Karpov, A.I. Research Institute of Computer Sciences. Russia, 680035. 136 Tikhookeanskaya str. Khabarovsk. Tel. (4212) 72-06-71. E-mail: karpov@niikh.khabarovsk.su
51. (60) Katchayev, A. V. V.N.Sukachyov Institute of Forest SB RAS. Russia, 660036, Academgorodok, Krasnoyarsk. Tel.(3912) 49-46-67, fax (3912)43-36-86, E-mail: AK95@intra.krasnoyarsk.su
52. (61) Katchanova, T.G. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk, 71, Volochaevskaya str. Tel (4212) 21-67-98. E-mail: sergey@niikh.khabarovsk.su
53. (145) Khamarin, V.I. Institute of Ecology Nature Complexes SB RAS. Russia, 634055. 2, Academicheskii pr. Tomsk. Tel (3822) 25-88-55
54. (62) Kiselyov, A.N. Pacific Institute of Geography. Russia, 690032, 7 Radio str., Vladivostok. Tel. (4232) 32-06-78, fax (4232) 31-21-59, E-mail: tigdvo@stv.iasnet.com
55. (64) Kozhevnikova, N.K. Institute of Biology & Soil Sciences. Russia, 690022. Vladivostok. Tel.(4232) 31-04-48, fax (4232) 31-01-93, E-mail: forest@ibss.marine.su
56. (67) Kolesnikova, N.D. Voronezh State University. Russia, 394045. 21 Revolyutsii pr., Voronezh
57. (68) Kolesnikova, R.D. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk, 71, Volochaevskaya. Tel. (4212) 21-67-98. E-mail: sergey@niikh.khabarovsk.su
58. (69) Kolosova, T.I. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk, 71, Volochaevskaya. Tel. (4212) 21-67-98, E-mail: sergey@niikh.khabarovsk.su
59. (70) Komarova, T.A. Institute of Biology & Soil Sciences. Russia, 690022. Vladivostok. Tel. (4232) 31-01-85, fax (4232) 310-193, E-mail: forest&ibp.marine.su
60. (71) Kondrashov, L.G. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk, 71, Volochaevskaya. Tel. (4212) 21-79-52, fax (4212) 21-67-98. E-mail: leokon@niikh.khabarovsk.su
61. (73) Koryakin, I. V. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk,71, Volochaevskaya. Tel.(4212) 21-67-98, fax (4212) 21-67-98. E-mail: sergey@niikh.khabarovsk.su
62. (72) Koryakin, V.N. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk,71, Volochaevskaya. Tel.(4212) 21-67-98, fax (4212) 21-67-98. E-mail: sergey@niikh.khabarovsk.su
- 63.(63) Kovalyov, A.P. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk,71, Volochaevskaya. Tel.(4212) 21-67-98, fax (4212)21-67-98. E-mail: sergey@niikh.khabarovsk. su
64. (65) Kozin, E.K. Institute of Biology & Soil Science FEB RAS. Russia, 690022, Vladivostok. Tel. (4232) 31-21-21
65. (66) Kozina, L. V. Institute of Biology & Soil Science FEB RAS. Russia,690022, Vladivostok. Tel. (4232) 31-01-85, fax (4232) 310193, E-mail: forest@ibss.marine.su
66. (75) Krechetova, N. V. Mari State Technical University. Russia, 424000, Ioshkar-Ola
67. (74) Krestov, P.V. Institute of Biology & Pedology. Russia, 690022, Vladivostok P.O. Box 2250. Fax (4232) 310193. E-mail: krestov@goobot.marine.su
68. (76) Krokhaev, A.K. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk, 71, Volochaevskaya str. Tel. (4212) 21-67-98, fax (4212) 21-67-98
69. (77) Kruglik, I. A. Institute of Biology & Pedology FEB RAS. Russia, 690022. Vladivostok. Tel. (4232) 310-476. E-mail: zoolog@ibss.marine.su
70. (78) Kudinov, A. I. Primorski State Agriculture Academy. Russia, 692510, Ussuriisk. 44, Blyukher prosp.
71. (80) Kuzmitshev, V.V. V.N.Sukachyov Institute of Forest SB RAS. Russia, 660036, Academgorodok, Krasnoyarsk. Fax (3912) 433-686
72. (79) Kuznetsova, G. V. V.N.Sukachyov Institute of Forest SB RAS. Russia, 660036, Academgorodok, Krasnoyarsk. Tel. (3912) 494-625. Fax (3912) 433-686. E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk. su

64. (55) КОЖЕВНИКОВА, Н.К. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел. (4232) 31-04-48, факс. (4232) 31-01-93, E-mail: forest@ibss.marine.su
65. (64) КОЗИН, Е.К. Россия, Дальневосточный государственный морской заповедник Института биологии моря ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел.(4232) 31-21-21
66. (65) КОЗИНА, Л.В. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел. (4232) 31-01-85, факс. (4232) 31-01-93, E-mail: forest@ibss.marine.su
67. (56) КОЛЕСНИКОВА, Н.Д. Россия, Воронежский государственный университет. 394045, Воронеж, пр. Революции, 21
68. (57) КОЛЕСНИКОВА, Р.Д. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71
69. (58) КОЛОСОВА, Т.И. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71. Тел. 21-67-21, факс. 21-67-98, E-mail: leokon@niilkh.khabarovsk.su
70. (59) КОМАРОВА, Т.А. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел.(4232) 31-01-85, факс. (4232) 31-01-85, E-mail: forest@imp.marine.su
71. (60) КОНДРАШОВ, Л.Г. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71. Тел. 21-79-52. факс. 21-67-98, E-mail: leokon@niilkh.khabarovsk.su
72. (62) КОРЯКИН, В.Н. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71. Тел. 21-67-34, факс. 21-67-98, E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su
73. (61) КОРЯКИН, И.В. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочавская, 71
74. (67) КРЕСТОВ, П.В. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Fax (4232) 31-01-93, E-mail: krestov@geobot.marine.su
75. (66) КРЕЧЕТОВА, Н.В. Мари Эл, Государственный технический университет. 424000, Йошкар-Ола
76. (68) КРОХАЛЕВ, А.К. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул. Волочаевская, 71
77. (69) КРУГЛИК, И.А. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел. (4232) 31-04-76, факс. (4232) 31-01-93, E-mail: zoology@ibss.marine.su
78. (70) КУДИНОВ, А.И. Россия, Учебно-опытный лесхоз Приморской государственной сельхозакадемии. 692510, Уссурийск, пр.Блюхера, 44
79. (72) КУЗНЕЦОВА, Г.В. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел. (7) (3912) 49-46-25, факс. (7) (3912) 43-36-86, E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
80. (71) КУЗЬМИЧЕВ, В.В. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел. (7) (3912) 49-46-25, факс. (7) (3912) 43-36-86, E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
81. (73) ЛЕБЕДИНСКАЯ, А.П. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71
82. (75) ЛОБОВ, А.А. Россия, Приморская государственная с/хоз.академия. 692510, Уссурийск, пр.Блюхера, 44. Александрович Тел. (8241) 6-03-13
83. (78) ЛОУРИ, Р. США, Вейерхаузер. Такома, Вашингтон 98477 США. Тел. 253-924-5195, факс. 253-924-3453, E-mail: loweryr@wdni.com
84. (76) ЛОДЫГИН, Б.С. Россия, Хехцирский опытно-механизированный лесхоз. 680020, Хабаровск, ул. Волочаевская, 71. Тел. 93-22-57
85. (74) ЛО ЛИ-ФЕНЬ КНР, Северо-восточный лесной университет. 150040, КНР, Харбин. Тел. (451) 21134432614, факс. (451) 2112258, E-mail: zuyg@bepc2.ihep.ac.cn

73. (81) Lebedinskaya, A.P. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk, 71, Volochaevskaya str. Tel. (4212) 21-67-98, fax (4212) 21-67-98
74. (85) Lo, Li-fen North-Eastern Forest University. China, 150040. 26 Hesin, Kharbin. Tel. (451) 2113443261, fax (451) 211-2258, E-mail: zuyg@becp2. ihp.ac.cn
75. (82) Lobov, A.A. Primorski State Agriculture Academy. Russia, 692510, Blyukher str.44, Ussuriisk. Tel. (8241) 603-13
76. (84) Lodyghin, B.S. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk, 71, Volochaevskaya str. Tel. (4212) 21-67-98
77. (86) Loskutov, R.I. V.N.Sukachyov Institute of Forest SB RAS. Russia, 660036. Academgorodok, Krasnoyarsk. Tel. (3912) 433-686
78. (83) Lowery, R. Weyerhaeuser Company. Tacoma, WA 98477 USA. Tel. 253-924-5195, fax 253-924-5219. E-mail: lowery@wdni.com
79. (87) Lysun, E.Yu. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk, 71, Volochaevskaya str. Tel.(4212) 21-67-98, fax (4212) 21-67-98
80. (90) Malokvasova, T.S. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020, Khabarovsk, 71, Volochaevskaya str. Tel.(4212) 21-67-98. Fax (4212) 21-67-98
81. (89) Mayorova, L.V. Pacific Institute of Geography. Russia, 690041. 7, Radio str., Vladivostok. Tel.(4232) 32-06-72, fax (4232) 31-21-59, E-mail: tigdvo@stv.iasnet.ru
82. (91) Manko, Yu.I. Institute of Biology & Pedology. Russia, 690022, Vladivostok. Tel. (4232) 31-04-48, fax (4232) 31-01-93, E-mail: forest@ibss.marine.su
83. (93) Mikhalyov, Yu. A. Russian Forest Fire Control & Forestry Mechanization Institute. Russia, 660036, Krasnoyarsk. Tel. (3912) 49-40-70
84. (94) Mikhailov, V. I. Khabarovsk Territorial Center of Mental Health. Russia, 680038. 33, Seryshev str., Khabarovsk. Tel. (4212) 34-89-99
85. (92) Mindeeva, T. N. V.N.Sukachyov Institute of Forest SB RAS. Russia, 660036, Academgorodok, Krasnoyarsk. Tel.(3912) 494-667, fax (3912) 433-686. E-Mail: dndr@ibor.krasnoyarsk.su
86. (88) Miner, C. USDA Forest Service. P.O. Box 3890, Portland, Oregon, 97208, USA. Tel.503-808-2135, fax 503-808-2130.
87. (95) Morin, V.A. Far East Forestry Research Institute. Russia, 680020. 71, Volochaevskaya str., Khabarovsk. Tel. (4212) 21-67-98, fax (4212) 21-67-98
88. (96) Morozov, V.L. Complex Analysis of Regional Problems Institute. 4, Sholom-Alejkhem str., Birobidzhan, JAP, Russia. Tel. (42622)685-84, fax (42622) 659-47
89. (97) Mysin, V.Ye. Joint Stock Company "Promokhota". Russia, 680031. 176, Muravyov-Amurski str., Khabarovsk. Tel. (4212) 37-61-850
90. (100) Nechayev, A. A. Far East Forestry Research Institute. 71, Volochaevskaya str. Khabarovsk, 680020, Russia. Tel. (4212) 21-67-98
91. (98) Nedoluzhko, V.A. Botanical Garden-Institute FEB RAS. 144, Makovsky str., Vladivostok, 690024, Russia. Tel. (4232) 215-457
92. (99) Nesterova, S.V. Botanical Garden-Institute FEB RAS. 144, Makovsky str., Vladivostok, 690024, Russia. Tel. (4232) 215-457
93. (101) Nikolayeva, S.A. Institute of Ecology of Natural Complexes. 2, Academicheskyy pr., Tomsk, 634055. Russia. Tel. & fax (3822) 258-855, E-mail: root@ienc. tomsk. su
94. (102) Omelnik, O.A. Botanical Garden of Kharkov State University. 52, Klochkovskaya str. Kharkov, 310077, Ukraine. Tel. 43-61-96
95. (103) Orekhova, T.P. Institute of Biology & Pedology FEB RAS. Vladivostok, 690022, Russia. Tel. (4232) 310-185, fax (4232) 310-193. E-mail: forest@ibp.marine.su
96. (104) Ostroshenko, V.V. Chumican Leshoz. Chumican, Khabarovsk Territory, 682460. Russia. Tel. 91-3-31
97. (105) Owston, Peyton. Sustainable Ecosystems Institute, 0605 SW Taylors Ferry Road, Portland, OR 97219, e-mail: powston@wcn.net
98. (106) Pavlenko, I. A. Primorski Agriculture Academy. 44, Blyukhera str. Ussuriisk, 692510, Russia. Tel. (8241) 6-03-13
99. (107) Perevertailo, I. V. Far East Forestry Research Institute. 71, Volochaevskaya str., Khabarovsk, 680020, Russia. Tel. & fax (4212) 21-67-98. E-mail: sergey@niikh.khabarovsk. su

86. (77) ЛОСКУТОВ, Р.И. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел. (7) (3912) 43-36-86, факс. (7) (3912) 43-36-86, E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
87. (79) ЛЫСУН, Е.Ю. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71
88. (86) МАЙНЕР, С. США, Лесная служба Министерства сельского хозяйства США. Почтовый ящик 3890, Портленд, Орегон, 97208, США. Тел: 503-808-2135, факс: 503-8082130
89. (81) МАЙОРОВА, Л.В. Россия, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН.690041, Владивосток, ул.Радио, 7. Тел. (4232) 32-06-72
90. (80) МАЛОКВАСОВА, Т.С. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71.
91. (82) МАНЬКО, Ю.И. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел. (4232) 31-04-48, факс. (4232) 31-01-93, E-mail: forest@ibss.marine.su
92. (85) МИНДЕЕВА, Т.Н. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел. (7) (3912) 49-46-67, факс. (7) (3912) 43-36-86, E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
93. (83) МИХАЛЕВ, Ю.А. Россия, Всероссийский научно-исследовательский институт лесо-противопожарной охраны и механизации лесного хозяйства. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел. (7) (3912) 49-40-70
94. (84) МИХАЙЛОВ, В.И. Россия, Хабаровский краевой центр психического здоровья. 680038, Хабаровск, ул.Серышева, 33. Тел. 34-89-99, 34-04-41, факс. 34-89-99
95. (87) МОРИН, В.А. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71
96. (88) МОРОЗОВ, В.Л. Россия, Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН. 682200, Биробиджан, ул.Шолом-Алейхема,4. Тел. (42622) 6-85-84, факс. (42622) 6-59-47
97. (89) МЫСИН, В.Е. Россия, Акционерное общество "Промохота". 680031, Хабаровск, ул. Муравьева Амурского, 176. Тел. 37-61-85
98. (91) НЕДОЛУЖКО, В.А. Россия, Ботанический сад-институт ДВО РАН. 690024, Владивосток, ул.Маковского, 142, Тел. (4232) 21-52-15, 21-54-57
99. (92) НЕСТЕРОВА, С.В. Россия, Ботанический сад-институт ДВО РАН. 690024, Владивосток, ул.Маковского, 142. Тел. (4232) 21-54-57
- 100.(90) НЕЧАЕВ, А.А. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул. Волочаевская, 71
- 101.(93) НИКОЛАЕВА, С.А. Россия, Институт экологии природных комплексов СО РАН. 634055, Томск, пр.Академический, 2. Тел. (3822) 25-88-55, факс. (3822) 25-88-55, E-mail: root@ienc.tomsk.su
- 102.(94) ОМЕЛЬНИК, О.А. Украина, Ботанический сад Харьковского государственного университета. 310077, Украина, Харьков, Клочковская ул. 52. Тел. 43-61-96
- 103.(95) ОРЕХОВА, Т.П. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел. (4232) 31-01-85, факс. (4232) 31-01-93, E-mail: forest@ibp.marine.su
- 104.(96) ОСТРОШЕНКО, В.В. Россия, Чумиканский лесхоз. 682460, Хабаровский край, Тугуро-Чумиканский район, с.Чумикан. Тел. 91-3-31
- 105.(97) ОУСТОН, П. Институт Устойчивых Экосистем 0605 Юго-Запад Телорз Ферри Роуд, Портленд, шт. Орегон 97219 E-mail: powston@wcn.net
- 106.(98) ПАВЛЕНКО, И.А. Россия, Приморская государственная с/хоз.академия. 692510, Уссурийск, пр.Блюхера, 44. Тел. (8241) 6-03-13.
- 107.(99) ПЕРЕВЕРТАЙЛО, И.В. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул. Волочаевская, 71
- 108.(100) ПЕРЕВОЗНИКОВА, В.Д. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел. (7) (3912) 49-46-67, факс. (7) (3912) 43-36-86, E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su

100. (108) Perevoznikova, V. D. V.N.Sukachyov Institute of Forest SB RAS. Academgorodok, Krasnoyarsk, 660036, Russia. Tel. & fax (3912) 433-686. E-mail: Alex@gis.ifor.krasnoyarsk.su
101. (109) Petropavlovski, B.S. Mountain Taiga Station. Primorski Territory, Ussuri district. 692533, Russia
102. (110) Poleschuk, V.A. Mountain Taiga Station. Gornotaezhnoe, Primorski Territory, Ussuri district. 692533, Russia. Tel. (8241) 911-19
- 103(111)Pominov, V.F. Forest Service of Khabarovski Territory. 71, Frunze str., Khabarovsk, 680000, Russia. Tel. (4212) 33-50-23, fax (4212) 22-57-79
- 104(112)Popkov, B.V. Mountain Taiga Station. Gornotayozhnoye, Primorski Territory, Ussuri district. 692533, Russia, tel. (8241) 911-19
- 105(113)Popova, A.V. Institute of Forest SB RAS. Academgorodok, Krasnoyarsk, 660036, Russia. Tel.& fax (3912) 433-686
- 106(114)Popova, E.P. Institute of Forest SB RAS. Academgorodok, Krasnoyarsk, 660036, Russia. Tel.& fax (3912) 433-686
- 107(115)Potenko, V.V. Breeding & Seed Growing Center. "A" Shosseyni str., Sosnovka, Khabarovski Territory, 682305, Russia. Tel. (4212) 922-453. E-mail: potenko&niilkh.khabarovsk.su
- 108(116)Pshenichnikov, B.F. Far East University. 27, Oktyabrya str., Vladivostok, 690000. Russia. Tel.(4232) 257-770, fax (4232) 257-200
- 109(117)Pshenichnikova, L.S. Institute of Forest SB RAS. Academgorodok, Krasnoyarsk, 660036, Russia. Tel. & fax (3912) 433-686
- 110(118)Pshenichnikova, N.F. Pacific Institute of Geography, 7, Radio str., Vladivostok, 690041, Russia. Tel. (4232) 320672, fax (4232) 312-159. E-mail: tigdvo&stv.iasnet.ru
- 111(119)Pshennikova, L.M. BGI FED RAS, 142, Makovsky str., Vladivostok, 690024, Russia. Tel. (4232) 215-215
- 112(120)Radchuk, A.S. Khabarovsk, Technological University. 136, Tikhookeanskaya str. Khabarovsk, 680035. Russia. Tel.& fax (4212) 720-671. E-mail: karpov@niikt.khabarovsk.su
- 113(121)Repin, E. N. Mountain Taiga Station FEB RAS Gornotayozhnoye, Ussuri region, 692533, Russia. Tel. (8241) 911-19
- 114(124)Romanova, N.V. Far East Forestry Research Institute. 71, Volochaevskaya str. Khabarovsk, 680020, Russia. Tel. & fax (4212) 21-67-98
- 115(122)Rozenberg, V.A. Institute of Biology & Pedology. Vladivostok, 22, 690022. Russia. Tel. (4212) 31-21-21, fax (4212) 310-193. E-mail: forest@ibss.marine.su
- 116(123)Rozov, O.L. PU "Kiya-Les". 29, Ussuriyski bul. Khabarovsk, 680000, Russia. Tel. (4212) 33-53-10, fax (4212) 33-75-53
- 117(127)Sapozhnikov, A.P. Far East Forestry Research Institute. 71, Volochaevskaya str., Khabarovsk, 680020, Russia. Tel. & fax (4212) 21-67-98. E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su**
- 118(125)Savchenko, A.P. Far East Forestry Research Institute. 71, Volochaevskaya str. Khabarovsk, 680020, Russia. Tel. & fax (4212) 21-67-98. E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su
- 119(126)Savchuk, D.A. Institute of Ecology & Natural Complexes. 2, Academicheskii pr. Tomsk, 634055, Russia. Tel. & fax (3822)258-855. E-mail: root@ienc.tomsk.su
- 120(158)Schlosser, W.E. USA, Pacific Rim Taiga, Inc., REP Project - USAID, P.O. Box 187, Pullman WA 99163, Tel 509-334-1799, Fax 509-334-1899, E-mail: schlosser@turbonet.com
- 121(130)Seledets, V.P. Pacific Institute of Geography 7, Radio str. Vladivostok, 690041, Russia. Tel. (4232) 310-407, fax (4232) 312-159, E-mail: tigdvo@iasnet.ru
- 122 (131)Semechkin, I.V. V.N.Sukachyov Institute of Forest SB RAS. Academgorodok, Krasnoyarsk, 660036, Russia. Tel. & fax (3912) 433-686. E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
- 123 (154)Sheingauz, A.S. Economic Research Institute. 153, Tikhookeanskaya, Khabarovsk, 680035. Russia. Tel. (4212) 358-422, fax (4212) 358-110, E-mail: alexsh@ecrin.khabarovsk.su**
- 124(155) Shelogayev, G.D. FEFRI. 71, Volochaevskaya str., Khabarovsk, 680020, Russia. Tel. (4212) 932-257

- 109.(101) ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ, Б.С. Россия, Горнотаежная станция им.В.Л.Комарова ДВО РАН. 692533, Приморский край, Уссурийский район, с.Горнотаежное. Тел.(8241) 91-1-19
- 110.(102) ПОЛЕЩУК, В.А. Россия, Горнотаежная станция им.В.Л. Комарова ДВО РАН. 692533, Приморский край, Уссурийский район, с. Горнотаежное. Тел. (8241) 91-1-19
111. (103) ПОМИНОВ, В.Ф. Россия, Управление лесами Хабаровского края. 680000, Хабаровск, ул.Фрунзе, 71. Тел. 33-50-23, факс. 22-57-79
112. (104) ПОПКОВ, Б.В. Россия, Горнотаежная станция им.В.Л. Комарова ДВО РАН. 692533, Приморский край, Уссурийский район, с. Горнотаежное. Тел. (8241) 91-1-19
113. (105) ПОПОВА, А.В. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел. 43-36-86.
114. (106) ПОПОВА, Э.П. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел. (7) (3912) 43-36-86, факс. (7) (3912) 43-36-86, E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
- 115.(107) ПОТЕНКО, В.В. Россия, Селекционно-семеноводческий центр. 682305, Хабаровский край, Хабаровский район, с. Сосновка, пер. Шоссейный, 1а. Тел. (4212) 92-24-53. E-mail: potenko@niilkh.khabarovsk.su
- 116.(108) ПШЕНИЧНИКОВ, Б.Ф. Россия, Дальневосточный государственный университет. 690600, Владивосток, ул.Суханова, 8. Тел. (4232) 25-77-70, факс. (4232) 25-72-00.
- 117.(109) ПШЕНИЧНИКОВА, Л.С. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел. (7) (3912) 43-36-86, факс. (7) (3912) 43-36-86, E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
- 118.(110) ПШЕНИЧНИКОВА, Н.Ф. Россия, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. 690032, Владивосток, ул. Радио, 7. Тел. (4232) 32-06-72, факс. (4232) 31-21-59
- 119.(111) ПШЕННИКОВА, Л.М. Россия, Ботанический сад-институт ДВО РАН. 690024, Владивосток, ул.Маковского, 142. Тел. (4232) 21-52-15
- 120.(112) РАДЧУК, А.С. Россия, Хабаровский государственный технический университет. 680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136. Тел.(4212) 72-06-71, факс. (4212) 72-06-71, E-mail: karprov@niikt.khabarovsk.su
- 121.(113) РЕПИН, Е.Н. Россия, Горнотаежная станция им.В.Л.Комарова ДВО РАН. 692533, Приморский край, Уссурийский район, с. Горнотаежное. Тел. (8241) 91-1-19
- 122.(115) РОЗЕНБЕРГ, В.А. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел. (4232) 31-21-21, факс. (4232) 31-01-93, E-mail: forest@ibss.marine.su
- 123.(116) РОЗОВ, О.Л. Россия, ООО "Кия-Лес" 680000, Хабаровск, Уссурийский бульвар, 29, оф.5. Тел. 33-53-10, факс. 33-75-53
- 124.(114) РОМАНОВА, Н.В. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71
- 125.(118) САВЧЕНКО, А.П. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71
- 126.(119) САВЧУК, Д.А. Россия, Институт экологии природных комплексов СО РАН. 634055, Томск, пр.Академический, 2. Тел. 25-88-55, факс. (3822) 25-88-55, E-mail: root@ienc.tomsk.su
- 127.(117) САПОЖНИКОВ, А.П. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71. Тел. (4212) 21-67-98, факс. (4212) 21-67-98, E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su**
- 128.(136) СВЕЧКОВ, В.И. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул. Волочаевская, 71
- 129.(137) СВЕЧКОВА, Э.А. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул. Волочаевская, 71
- 130.(121) СЕЛЕДЕЦ, В.П. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел. (4232) 31-28-33, факс. (4232) 31-21-59, E-mail: tigdvo@stv.iasnet.ru

- 125.⁽¹⁵⁶⁾ Shemberg, M.A. V.N.Sukachyov Institute of Forest SB RAS. Academgorodok, Krasnoyarsk, 660036, Russia. Tel. & fax (3912) 433-686. E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
- 126.⁽¹⁵⁷⁾ Sheshukov, M.A. FEFRI. 71, Volochaevskaya str., Khabarovsk, 680020, Russia. Tel.& fax (4212) 21-67-98
- 127.⁽¹⁵⁹⁾ Shteinikova, V. I. FEFRI. 71, Volochaevskaya str., Khabarovsk, 680020, Russia. Tel.& fax (4212) 21-67-98
- 128.⁽¹⁶⁰⁾ Shugalei, L.S. V.N.Sukachyov Institute of Forest SB RAS. Academgorodok, Krasnoyarsk, 660036, Russia. Tel. & fax (3912) 433-686. E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
- 129.⁽¹³²⁾ Sibirina, L. A. Institute of Biology & Pedology FEB RAS. Vladivostok, 690022, Russia. Tel. (4232) 312-121, fax (4232) 310-193. E-mail: forest@ibss.marine.su
- 130.⁽¹³³⁾ Smolonogov, E.P. Ural Forest Institute UB RAS.32a, Bilimbaevskaya, Ekaterinburg, 620134, Russia
- 131.⁽¹³⁴⁾ Sokolova, G. V. FEFRI. 71, Volochaevskaya str., Khabarovsk, 680020, Russia. Tel.& fax (4212) 21-67-98**
- 132.⁽¹³⁵⁾ Solovei, A.A. Far East Research Institute of Hunting. 15a, Lev Tolstoy str. Khabarovsk, 680063, Russia
- 133.⁽¹³⁶⁾ Spiridonova, L.V. V.N.Sukachyov Institute of Forest SB RAS. Academgorodok, Krasnoyarsk, 660036, Russia. Tel. & fax (3912) 433-686. E-mail: dr@ifor.krasnoyarsk.su
- 134.⁽¹³⁷⁾ Stepanek, D. EPT Project, B.S. Forestry. Business-Center, EPT-office, 3, Krygina, Vladivostok, 690003, Russia. Tel. & fax (4232) 28-39-80**
- 135.⁽¹³⁸⁾ Sukhomirov, G.Yu. Economic Research Institute. 153, Tikhookeanskaya str., Khabarovsk, 680035, Russia. Tel./Fax. (4212) 358-137
- 136.⁽¹²⁸⁾ Svechkov, V. I. FEFRI. 71, Volochaevskaya str., Khabarovsk, 680020, Russia. Tel. & fax (4212) 21-67-98
- 137.⁽¹²⁹⁾ Svechkova, E.A. FEFRI. 71, Volochaevskaya str., Khabarovsk, 680020, Russia. Tel.& fax (4212) 21-67-98
- 138.⁽¹³⁹⁾ Tagiltsev, Yu.G. FEFRI. 71, Volochaevskaya str., Khabarovsk, 680020, Russia. Tel.& fax (4212) 21-67-98
- 139.⁽¹⁴⁰⁾ Taran, A.A. Sakhalin Botanical Garden. 25, Gorky str., Yuzhno-Sakhalinsk, 693013, Russia. Tel. 50-621. E-mail: root@garden.sakhalin.su
- 140.⁽¹⁴²⁾ Telitsyn, G.P. Research Institute of Computer Technologies 136, Tikhookeanskaya str. Khabarovsk, 680035, Russia. Tel.& fax (4212) 720-671. E-mail: karpov@niikt.khabarovsk.su
- 141.⁽¹⁴³⁾ Tretyakova, I. N. Institute of Forest SB RAS. Academgorodok, Krasnoyarsk, 660036. Russia. Tel. & fax (3912) 433-686. E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
- 142.⁽¹⁴⁶⁾ Tsybukov, V.N. Primorski Agricultural Academy.44, Blyukhera pr., Ussuriysk, 692510, Russia. Tel. (8241) 603-13
- 143.⁽¹⁴¹⁾ Tvelenyov, M.V. Forest Genetics & Selection Research Institute. Voronezh, 394043, Russia. Fax (0732) 52-83-03
- 144.⁽¹⁶⁾ Varaksin, G.,S. V.N.Sukachyov Institute of Forest SB RAS. Academgorodok, Krasnoyarsk, 660036, Russia. Tel.& fax (3912) 433-686. E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
- 145.⁽¹⁷⁾ Vasilyev, N.G. Moscow Agriculture Academy named after K.A.Timiryazev. Moscow, Box 2, 121170, Russia. Tel. (095) 976-14-78
146. ⁽¹⁸⁾ Vedrova, E.F. V.N. Sukachyov Institute of Forest SB RAS. Academgorodok, Krasnoyarsk, 660036, Russia. Tel. & fax (3912) 433-686. E-mail: dr@ifor.krasnoyarsk.su
- 147.⁽¹⁹⁾ Velikov, A.V. Breeding & Seed-Growing Center. 1a, Shosseyny str., Sosnovka, Khabarovsk region, 682305, Russia. Tel.(4212) 922-413
- 148.⁽²⁰⁾ Velisevich, S.N. Institute of Ecology of Natural Complexes SB RAS. 2, Academicheski pr., Tomsk, 634055, Russia. Tel. (3822) 258-680, fax (3822) 258-855. E-mail: root@ecology.tms.su
- 149.⁽²¹⁾ Veselin, B.V. Federal Forest Service, Department of Protected Territories, 113184, Moscow, 59/19 Pyatnitskaya str. Tel. 237-6738, 230-8517**
- 150.⁽²³⁾ Volodarskaya, A.T. Ukraine, Kharkov State University. 310077, Kharkov, 4 Svobody sq. Tel. 45-73-18
- 151.⁽²²⁾ Vladimirov, S.M. Russia, Institute of Biology & Soils Sciences FEB RAS. 690022, Vladivostok, np.100-letiya, 159. Tel.(4232) 31-21-21

List completed on page 313

- 131.⁽¹²²⁾ СЕМЕЧКИН, И.В. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок, Тел. (3912) 49-46-35, факс. (7) (3912) 43-36-86, E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
- 132.⁽¹²⁹⁾ СИБИРИНА, Л.А. Россия, Биолого-почвенный институт ДВО РАН. 690022, Владивосток, пр.100-летия Владивостока, 159. Тел. (4232) 31-21-21, факс. (4232) 31-01-93, E-mail: tigdvo@stv.iasnet.ru
- 133.⁽¹³⁰⁾ СМОЛОНОВ, Е.П. Россия, Уральский институт леса Уральского отделения РАН. 620134, Екатеринбург, ул. Билимбаевская, 32а
- 134.⁽¹³¹⁾ СОКОЛОВА, Г.В. Россия, Дальневосточный научноисследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71. Тел. (4212) 21-67-98, факс. (4212) 21-67-98, E-mail: sergey@niikh.khabarovsk.su**
- 135.⁽¹³²⁾ СОЛОВЕЙ, А.А. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт охоты и звероводства. 680063, Хабаровск, ул. Льва Толстого, 15а
- 136.⁽¹³³⁾ СПИРИДОНОВА, Л.В. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел. (7) (3912) 43-36-86, факс. (7) (3912) 43-36-86, E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
- 137.⁽¹³⁴⁾ СТЕПАНЕК, Д. США, Проект ЕРТ. Бизнес-Центр, ЕРТ офис, ул. Крыгина, 3, Владивосток. 690003, Россия. Тел/ факс (4232) 28-39-80.**
- 138.⁽¹³⁵⁾ СУХОМИРОВ Г.Ю. Россия, Институт экономических исследований ДВО РАН. 680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 153. Тел. 35-81-37, факс. 35-81-37
- 139.⁽¹³⁸⁾ ТАГИЛЬЦЕВ, Ю.Г. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул. Волочаевская, 71
- 140.⁽¹³⁹⁾ ТАРАН, А.А. Россия, Сахалинский ботанический сад ДВО РАН. 693013, Южно-Сахалинск, ул. Горького, 25. Тел. 50-621, E-mail: root@garden.sakhalin.su
- 141.⁽¹⁴³⁾ ТВЕЛЕНЕВ, М.В. Россия, Центральный научно-исследовательский институт лесной генетики и селекции. 394043, Воронеж, ул.Ломоносова, 105. факс. (8-073-2) 52-83-03
- 142.⁽¹⁴⁰⁾ ТЕЛИЦЫН, Г.П. Россия, Научно-исследовательский институт компьютерных технологий. 680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136. Тел. 72-06-71, 33-86-56, факс. (4212) 72-06-71, E-mail: karpov@niikt.khabarovsk.su
- 143.⁽¹⁴¹⁾ ТРЕТЬЯКОВА, И.Н. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел. (7) (3912) 43-36-86, факс. (7) (3912) 43-36-86, E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
- 144.⁽²⁸⁾ ФОЕЛЛМИ, Х. США, Гарвардский институт международного развития. 1 Эллиот Стрит, Кэмбридж, Массачусетс, 02138, США
- 145.⁽⁵³⁾ ХАМАРИН, В.И. Россия, Институт экологии природных комплексов СО РАН. 634055, Томск, пр. Академический, 2. Тел. (3822) 25-88-55, 25-96-65, факс. (3822) 25-88-55
- 146.⁽¹⁴²⁾ ЦЫБУКОВ, В.Н. Россия, Приморская государственная с/хоз.академия. 692510, Уссурийск, пр. Блюхера, 44. Тел.(8241) 603-13
- 147.⁽¹⁶⁾ ЧАБАНЕНКО, С.И. Россия, Сахалинский ботанический сад ДВО РАН. 693013, Южно-Сахалинск, ул.Горького, 25. Тел. 50-621. E-mail: root@garden.sakhalin.su
- 148.⁽¹⁸⁾ ЧЕЛЫШЕВ, В.А. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул. Волочаевская, 71**
- 149.⁽¹⁷⁾ ЧЕЛЫШЕВ, Д.Е. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул. Волочаевская, 71
- 150.⁽¹⁹⁾ ЧЕЛЫШЕВА, Л.П. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул. Волочаевская, 71
- 151.⁽²¹⁾ ЧЕРНЫШЕВ, В.Д. Россия, Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова ДВО РАН. 692533, Приморский край, Уссурийский район, с. Горнотаежное. Тел. (8241)91119
- 152.⁽¹⁶¹⁾ ЧЖАО ГУАН-ИЙ КНР, Северо-восточный лесной университет. 150040, КНР, Харбин, ул. Хасинь, 26. факс. (451) 2112258, E-mail: zuyg@epo2.iher.ac.cn

- 153.⁽²⁰⁾ **ЧУМИН, В.Т. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71. Тел. (4212) 21-67-98, факс. (4212) 21-67-98, E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su**
- 154.⁽¹²³⁾ **ШЕЙНГАУЗ, А.С. Россия, Институт экономических исследований ДВО РАН. 680000, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 153. Тел. 35-81-37, факс. 35-81-37**
- 155.⁽¹²⁴⁾ ШЕЛОГАЕВ, Г.Д. Россия, Хехцирский опытно-механизированный лесхоз. 680020, Хабаровск, ул. Волочаевская, Дмитриевич 71. Тел. 93-22-57
- 156.⁽¹²⁵⁾ ШЕМБЕРГ, М.А. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел. (7) (3912) 43-36-86
- 157.⁽¹²⁶⁾ ШЕШУКОВ, М.А. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71. Тел. (4212) 21-67-98, Факс. (4212) 21-67-98, E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su
- 158.⁽¹²⁰⁾ ШЛОССЕР, У.Э. Пасифик Рим Тайга, Инк. Проект РЭР/АМР США. Почтовый ящик 187, Пуллман, шт. Вашингтон Тел. 509-334-1799, Факс: 509-334-1899. E-mail: schlosser@turbonet.com
- 159.⁽¹²⁷⁾ ШТЕЙНИКОВА, В.И. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул. Волочаевская, 71
- 160.⁽¹²⁸⁾ ШУГАЛЕЙ, Л.С. Россия, Институт леса им.В.Н.Сукачева СО РАН. 660036, Красноярск, Академгородок. Тел. (7) (3912) 43-36-86, Факс. (7) (3912) 43-36-86. E-mail: dndr@ifor.krasnoyarsk.su
- 161.⁽¹⁵⁸⁾ ЮРЧЕНКО Г.И. Россия, Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. 680020, Хабаровск, ул.Волочаевская, 71. Тел. (4212) 21-67-98, факс. (4212) 21-67-98, E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su
- 162.⁽¹⁶⁰⁾ ЯНГБЛАД Э. США, Лесная служба США. Тихоокеанская северо-западная исследовательская станция. 1401 Гекелер Лэйн Лагранде Орегон. Тел: 541-962-6530, Факс. 541-962-6504
- 152.⁽²⁴⁾ Vorobyov, V.N. Russia, Institute of Nature Complexes Ecology SB RAS. 634055, Tomsk, 2, Academichesky pr. Tel.(3822) 25-88-55, Fax (3822) 25-88-55, E-mail: root@iens.tomsk.su
- 153.⁽²⁵⁾ Vorobyova, N.A. Russia, Institute of Nature Complexes Ecology SB RAS. 634055, Tomsk, 2, Academichesky pr. Tel.(3822) 25-88-55, Fax (3822) 25-88-55, E-mail: root@iens.tomsk.su.
- 154.⁽²⁶⁾ Voronov, B.A. Russia, Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS. 680063, Khabarovsk 65, Kim-Yu Chena str. Tel.(4212) 33-39-48, Fax (4212) 33-65-62, E-mail: dmitri@ivep.khabarovsk.su
- 155.⁽²⁷⁾ Vrisch, D.L. Russia, Botanical Garden-Institute FEB RAS. 690024, Vladivostok, 142, Makovskogo str. Tel. (4232) 21-54-57
- 156.⁽²⁸⁾ Vyvodtsev, N.V. Russia, Far East Forestry Research Institute. 680020, Khabarovsk, 71, Volochaevskaya str. Tel. (4212) 21-67-98, Fax (4212) 21-67-98, E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su
- 157.⁽²⁹⁾ Vyvodtseva, Z.A. Russia Far East Forestry Research Institute. 680020, Khabarovsk, 71, Volochaevskaya str.
- 158.⁽¹⁶¹⁾ Yurchenko G.I. Russia, Far East Forestry Research Institute. 680020, Khabarovsk, 71, Volochaevskaya str.. Tel. (4212) 21-67-98, Fax (4212) 21-67-98, E-mail: sergey@niilkh.khabarovsk.su
- 159.⁽⁴⁶⁾ Yelpatyevski, P.V. Russia, Pacific Institute of Geography FEB RAS. 690041, Vladivostok, 7, Radio str. Tel. (4232) 31-28-33, Fax (4232) 31-21-59, E-mail: tigdvo@stv.iasnet.com
- 160.⁽¹⁶²⁾ Youngblood A. USA, USDA Forest Service. Pacific Northwest Research Station. 1401 Gekeler Lane, LaGrande Oregon. Tel: 541-962-6530, Fax: 541-962-6504
- 161.⁽¹⁵²⁾ Zhao, Guang-yi, North Eastern Forest University. China, 150040, 26 Hesin, Harbin. Tel. (451) 211-344-326-23; fax (451) 2112258. E-mail: zuyg@bepo2.ihep.ac.cn
- 162.⁽⁴⁹⁾ Zhiltsov, A.S. Russia, Institute of Biology & Soils FEB RAS. 690022, Vladivostok, 159 100-letiya. Tel.(4232) 31-04-77, Fax (4232) 31-01-93, E-mail: forest@ibss.marine.su

This page has been left blank intentionally.

The Forest Service of the U.S. Department of Agriculture is dedicated to the principle of multiple use management of the Nation's forest resources for sustained yields of wood, water, forage, wildlife, and recreation. Through forestry research, cooperation with the state and private forest owners, and management of the National Forests and National Grasslands, it strives—as directed by Congress—to provide increasingly greater service to a growing nation.

The U.S. Department of Agriculture (USDA) prohibits discrimination in all its programs and activities on the basis of race, color, national origin, gender, religion, age, disability, political beliefs, sexual orientation, or marital or family status. (Not all prohibited bases apply to all programs.) Persons with disabilities who require alternative means for communication of program information (Braille, large print, audiotape, etc.) should contact USDA's TARGET Center at (202) 720-2600 (voice and TDD).

To file a complaint of discrimination, write USDA, Director, Office of Civil Rights, Room 326-W, Whitten Building, 14th and Independence Avenue, SW, Washington, DC 20250-9410 or call (202) 720-5964 (voice and TDD). USDA is an equal opportunity provider and employer.

Лесная Служба Департамента Сельского Хозяйства США руководствуется в своей деятельности принципами многоцелевого использования всех природных ресурсов страны с целью рационализации управления древесными, водными, кормовыми ресурсами, запасами диких животных и рекреационными возможностями лесов. Лесная Служба США стремится – в соответствии с требованиями Конгресса – обеспечить по возможности более эффективную деятельность в интересах растущей нации при осуществлении научных исследований и сотрудничестве с руководящими органами штатов и частными владельцами лесов, а также с руководством Национальных Лесов и Пастбищных Угодий.

Лесная Служба Департамента Сельского Хозяйства США (ДСХ США) запрещает в своей деятельности любую дискриминацию на основании расовой принадлежности, цвета кожи, национального происхождения, возраста, религиозной принадлежности, пола, физических увечий, семейного положения или политических убеждений. (В некоторых случаях допускаются исключения). Лицам с физическими недостатками, которым необходимо предоставить альтернативные средства коммуникации (азбука Брейля, крупный шрифт текста, видеозапись материалов, и т.д.), следует связаться с Департаментом Сельского Хозяйства США, Центр ТАРГЕТ по тел. (202) 720-2600 (голос или TDD).

Для подачи жалобы о дискриминации, направляйте ее по адресу: Директору Департамента Сельского Хозяйства США, Отдел Гражданских Прав, офис 326-W, Whitten Building, 14th and Independence Avenue, SW, Washington, DC 20250-9410 или позвоните по телефону (202) 720-5964 (голос или TDD). Департамент Сельского Хозяйства США предоставляет равные права при найме на работу и гарантирует равные права все работающим в своем ведомстве.

Pacific Northwest Research Station
333 S.W. 1st Avenue
P.O. Box 3890
Portland, OR 97208-3890