Растительный мир Сахалина / Flora of Sakhalin

САХАЛИНСКАЯ ЭНЕРГИЯ
SAKHALIN ENERGY

Растительный мир Сахалина

Flora of Sakhalin

Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.
Sakhalin Energy Investment Company Ltd.

Растительный мир Сахалина

Flora of Sakhalin

Апельсин

Владивосток
2014

ББК 28.58
Анд 65

Растительный мир Сахалина / «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» — Владивосток: Издательство «Апельсин», 2014. — 172 с.: ил.

Под общей редакцией к.б.н. Валентины Андреевой
Авторы текста: Наталья Сурмач, к.б.н. Валентина Андреева, к.б.н. Наталья Царенко
Перевод: Михаил Водопьянов, Марина Батрукова
Дизайнер: Эллина Киселева
Корректор: Наталья Алехина

Flora of Sakhalin / Sakhalin Energy Investment Company Ltd. — Vladivostok: Apelsin publishing house, 2014. — 172 p.: il.

General editor: Valentina Andreeva, PhD
Written by: Natalia Surmach; Valentina Andreeva, PhD; Natalia Tsarenko, PhD
Translated by: Mikhail Vodopyanov, Marina Batrukova
Reviewed by Richard Evans
Design and make-up: Ellina Kiselyova

Фотоальбом / Photo album

Подписано в печать: 27.12.2013 г. Формат: 60x90/12
Печ.л.: 13. Тираж 2000 экз. Заказ 5247
Отпечатано в ОАО «ИПК «Дальпресс»
690950, г. Владивосток, пр-т Красного знамени, 10

Отпечатано в точном соответствии с качеством предоставленной электронной версии

© «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.», 2014
© Sakhalin Energy Investment Company Ltd., 2014

ISBN 978-5-98137-040-3

Д. Коробов / D. Korobov

Введение

Сахалин — крупнейший остров России, отделенный проливом Лаперуза от японского острова Хоккайдо и вытянутый к северу вдоль восточного побережья Азии почти на 1000 км. При такой большой протяженности вполне естественно ожидать различия в растительности южных и северных районов острова. Но тот факт, что через Сахалин проходит граница двух крупных флористических областей – южной Восточно-Азиатской и северной Циркумбореальной, делает эти различия кардинальными. На севере Сахалина растительность имеет бореальный облик, обширные пространства заняты моховой тундрой, а на юге существенный вклад в состав растительности вносят субтропические виды.

По мнению ученых, флора Сахалина обеднена как по сравнению с прилежащими районами материка, так и по сравнению с расположенным южнее островом Хоккайдо. Тем не менее географическое положение острова, сочетание горного и равнинного рельефа, густая речная сеть, специфические климатические условия и его геологическое прошлое обеспечили своеобразие островной

растительности. Особенностью растительного мира Сахалина является «дружба» севера и юга, когда представители бореальной и субтропической флоры произрастают рядом, например, лианы лимонника или актинидии обвивают ствол ели аянской, а бамбуковые заросли составляют подлесок в лиственничнике. На острове есть немало видов, которые не встречаются ни в одном регионе материковой части России. Отличительной чертой местной флоры является также феномен крупнотравья, который особенно ярко проявляется в южной половине острова.

Природа острова претерпела большие изменения за последние 150 лет, в течение которых Сахалин пережил много политических и экономических событий. В начале прошлого века в результате развития лесной промышленности и сельского хозяйства коренные леса на большой площади были вырублены и частично заменены посадками. Появление горнодобывающей и нефтегазовой промышленности, прокладка автомобильных, железных дорог и линий электропередач оказали значительное влияние на растительность острова. Многочисленные пожары, возникшие по вине человека, нанесли огромный ущерб лесам практически во всех его районах.

В последние годы, когда в Сахалинской области динамично развиваются нефтегазовые проекты, на остров пришли крупнейшие мировые компании, и сейчас особенно важно избежать ошибок прошлого и организовать работу по добыче и транспортировке углеводородов в соответствии с экологическими требованиями и лучшими мировыми практиками.

▷ *Заседание группы по биоразнообразию*
Biodiversity group meeting
Н. Заварзина / N. Zavarzina

Компания «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» («Сахалин Энерджи»), оператор проекта «Сахалин-2», работает на Сахалине уже 20 лет, ее стратегическая цель — быть ведущим источником энергии в Азиатско-Тихоокеанском регионе. За эти годы построены и введены в эксплуатацию три морские платформы, объединенный береговой технологический комплекс, завод по производству сжиженного природного газа, терминал отгрузки нефти и проложена транссахалинская трубопроводная система протяженностью 800 км. На всех этапах развития проекта «Сахалин-2» компания уделяла большое внимание охране окружающей среды, взяв на себя обязательство работать в соответствии не только с Российским законодательством, но и с мировыми экологическими стандартами.

На этапе разработки проекта одной из основных трудностей был недостаток информации о состоянии окружающей среды в районах расположения промышленных объектов, в частности о составе и распределении растительности. Поэтому были составлены подробные карты этих местностей, выявлены зоны, особо чувствительные к воздействию, определены охраняемые виды растений, которые могут пострадать от строительства, и разработаны мероприятия по снижению ущерба.

В период строительства была выполнена обширная программа мониторинга состояния растительных

△ *Награда за победу в международном проекте*
Award for a victory in the International project
Т. Звездов / T. Zvezdov

▷ *Производственный комплекс «Пригородное»*
Prigorodnoye Production Complex
В. Титов / V. Titov

сообществ, особое внимание уделялось редким и охраняемым видам растений. По завершении строительных работ значительные усилия были приложены, чтобы рекультивировать нарушенные земли и восстановить растительный покров. В период эксплуатации промышленных объектов продолжается мониторинг растительности и ведется контроль состояния трассы трубопровода.

Сохранение биоразнообразия — одно из важных направлений работы экологов «Сахалин Энерджи». В компании уже несколько лет реализуется план по сохранению биоразнообразия, который содержит специальные программы по поддержанию охраняемых видов животных и растений и особо чувствительных экосистем. Проводится контроль состояния всех охраняемых видов растений, выявленных поблизости от построенных объектов. В программы локального мониторинга включены исследования растительных сообществ не только рядом с производственными объектами, но и на особо охраняемых природных территориях (заказники «Долинский» и «Макаровский», памятник природы «Корсаковский ельник»). Эти работы выполняются на контрактной основе квалифицированными специалистами-ботаниками, хорошо знакомыми с флорой Сахалина. Специальные программы реализуются и для поддержания состояния водно-болотных угодий.

Усилия компании по сохранению биоразнообразия были неоднократно отмечены на региональных и международных конференциях и форумах. Специалисты отдела охраны окружающей среды являются членами экспертной группы по сохранению биоразнообразия, созданной при Совете по экологии при губернаторе Сахалинской области. В 2012 году компания вошла в проект «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России», реализуемый в рамках Программы развития Организации Объединенных Наций и Глобального

экологического фонда совместно с Министерством природных ресурсов РФ. В 2013 году «Сахалин Энерджи» была удостоена Гран-при на международном конкурсе «Экологическая культура. Мир и согласие».

В процессе научных исследований получена новая интересная информация о сахалинских растениях, обнаружены неизвестные ранее места произрастания охраняемых видов, найден новый для Сахалина вид орхидей. Во время полевых работ было сделано огромное количество фотографий, которые отражают красоту отдельных видов и показывают особенности растительного мира Сахалина. Хочется надеяться, что этот фотоальбом доставит удовольствие всем, кто любит природу и старается ее сберечь.

Introduction

Sakhalin is the largest Russian island, separated from the Japanese island of Hokkaido by the La Perouse Strait and extending for almost 1,000 km to the north along the eastern coast of Asia. Because of such a large length, it is natural to expect that vegetation in the southern and northern parts of the island will differ. However, the fact that the boundary between two major floristic regions—southern East-Asian and northern Circumboreal—passes across the Sakhalin Island makes these differences dramatic. The northern part of Sakhalin Island is covered by boreal vegetation, with vast spaces occupied by moss tundra, whereas in the southern part of the island a significant contribution to the vegetation is made by the subtropical species.

In opinion of scientists, Sakhalin flora is depleted as compared to the adjacent areas of the mainland and the island of Hokkaido, which is located southward from Sakhalin. However, the geographical position of the island, the combination of mountainous and flat terrain, the dense river network, specific climatic conditions, and its geological past determine the peculiarities of vegetation on the island. A characteristic feature of the Sakhalin flora is the «friendship» of the north and south, when representatives of the boreal and tropical flora grow side by side (for example, *Schisandra chinensis* or *Actinidia kolomikta* twist around the Ajan spruce trunk, and bamboo form the undergrowth in larch forests). Many of the species growing on the island are not found in any region of the Russian mainland. A distinctive feature of the Sakhalin flora is the phenomenon of high grasses, which is especially noticeable in the southern half of the island.

The nature of the island has undergone great changes in the past 150 years, during which Sakhalin Island has experienced a lot of political and economic events. At the beginning of the last century, as a result of development of forest industry and agriculture, the indigenous forests covering a large area have been logged and partially replaced with plantations. The development of mining and gas-and-oil industry as well as laying roads, railways, and power lines had a significant impact on the vegetation on the island. Numerous fires resulting from human activities have caused enormous damage to forests in almost all areas of the island.

In recent years, as oil and gas projects are being actively developed in the Sakhalin region, world's largest companies have come to the island. Today, it is especially important to avoid past mistakes and arrange production and transportation of hydrocarbons in line with the environmental requirements and best international practices.

▷ *Заросшая полоса землеотвода*
Overgrow pipeline routing
К. Масловский / K. Maslovskii

Sakhalin Energy Investment Company, Ltd. («Sakhalin Energy»), the operator of «Sakhalin-2» project, has already been working on Sakhalin Island for 20 years. Its strategic objective is to be the leading source of energy in the Asia-Pacific region. In these years, three offshore platforms, an onshore processing facility, a liquefied natural gas (LNG) plant, an oil export terminal have been built and put into operation and the Trans-Sakhalin pipeline system 800 km long has been constructed. In all phases of the Sakhalin-2 Project, the company has paid great attention to the protection of the environment, having committed to work not only in accordance with the Russian legislation but also in accordance with international environmental standards.

In the design phase of the project, one of the main difficulties was the lack of information on the state of the environment (in particular, the composition and distribution of vegetation in the areas to be allocated for industrial facilities). That is why detailed maps were made, the areas particularly sensitive to impact were identified, the protected plant species that could be affected by construction were identified, and impact mitigation measures were developed.

In the construction phase, an extensive monitoring program of plant communities was carried out, with special attention paid to rare and protected species. After the completion of construction operations, a lot of effort was made to reclaim the disturbed lands and restore vegetation. In the operation phase of the project, monitoring of flora and vegetation is continued and control over the condition of the pipeline right-of-way is exercised.

△ *Брусника*
Cowberry
Н. Царенко / N. Tsarenko

▷ *Зарастающий горельник*
Overgrowing fire — damaged forest
Д. Коробов / D. Korobov

Biodiversity conservation is an important activity of environmental specialists of Sakhalin Energy. For several years the company has been implementing the Biodiversity Action Plan, which includes special programmes aimed at maintaining protected species of animals and plants and particularly sensitive ecosystems. The state of all protected plant species identified in the vicinity of the constructed facilities is monitored. The local monitoring programmes include the studies of plant communities not only in the vicinity of industrial facilities but also in the specially protected areas (such as Dolinskiy and Makarovskiy nature reserves and Korsakovskiy El'nik natural monument). These studies are carried out on a contractual basis by qualified botanists well-familiar with the flora of Sakhalin. Special programmes aimed at maintaining the state of wetlands are also implemented.

The efforts of Sakhalin Energy on the biodiversity conservation have been repeatedly recognised at regional and international conferences and forums. Specialists of the Environmental Protection Department are members of the expert group on the biodiversity conservation, established by the Environmental Council under the Governor of the Sakhalin Region. In 2012, the company entered the project «Biodiversity Conservation Problems in Policy and Programmes of Development of the Energy Sector in Russia,» implemented within the framework of the United Nations Development Programme and the Global Environment Facility jointly with the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation. In 2013, Sakhalin Energy was awarded the Grand Prix at the international project «Environmental Culture: Peace and Harmony».

During the research, a lot of new interesting information about Sakhalin plants was collected, previously unknown places of growth of protected species were discovered and an orchid species new for Sakhalin was found. During the field work, a lot of pictures that reflect the beauty of some species and show the features of the Sakhalin flora were made. We hope that this album will delight all who love nature and want to preserve it.

Чему нас учат майя?

Что такое лес? Для большинства урбанизированных жителей планеты лес — понятие почти абстрактное, очень далекое от повседневных забот. Времена, когда священные боры и дубравы начинались за околицей, давно миновали, и лес в сознании современников переместился в область телевизионных сообщений о пожарах, в сводки новостей экономики и в учебники по экологии. Человек отдалился от леса, но только не в России, не на Дальнем Востоке и тем более не на Сахалине. Леса России составляют пятую часть лесных земель мира, а площадь лесного фонда Дальнего Востока составляет около 500 млн гектаров, или почти половину лесных земель страны. Сахалин в масштабах Дальнего Востока занимает относительно небольшую площадь, но приблизительно 70% площади острова покрыто лесами.

Россия — крупнейшая лесная держава, однако отношение к лесу у наших граждан отличается некоторой идеализированностью. С одной стороны, для населения лес — это грибы-ягоды, охота, туризм, а с другой — символ богатых природных ресурсов родины. Такое восприятие является следствием устойчивого мифа о неисчерпаемости российских лесных запасов, в то время как фактически

значительная часть наших лесных богатств не доступна для выгодной эксплуатации. Большая часть лесов, до которых еще не дошли лесорубы, приурочена к условиям вечной мерзлоты и горных ландшафтов Сибири и Дальнего Востока, находится вдали от дорог и населенных пунктов. Часть лесов, пройденных пожарами и не восстановившихся после сплошных рубок, имеет низкую продуктивность. Взяв в расчет площадь именно таких лесов и число жителей страны, нетрудно посчитать, что отдельный россиянин в 3—4 раза беднее лесом, чем, например, наши соседи финны, для которых лес — основной источник благосостояния. В итоге удельный вес России в мировом экспорте леса не превышает 3%.

В последние годы осмыслен вклад лесов планеты в обеспечение экологической безопасности человечества, такая их роль теперь признается в декларациях правительств и объединений лесопромышленников. Да, говорят они, леса регулируют сток рек, очищают воздух планеты, предохраняют территории от наступления пустынь и от разрушительных наводнений, сохраняют почву от смыва и ветровой эрозии. Представители разнообразных наук о Земле в один голос уже не твердят, а кричат, что леса — это глобальный фактор климата, сдерживающий планету от потепления и связанного с ним повышения уровня мирового океана, а значит, именно лес оберегает цивилизации, процветающие на окраинах материков и по берегам рек, от многих бед. При этом в основе лесной политики развивающихся стран продолжают доминировать интересы, связанные с истощительной эксплуатацией лесов, где игроками рынка движет необходимость быстрой прибыли, а не сохранения лесов

▷ *Трансформированная растительность*
Transformed vegetation
А. Салохин / A. Salokhin

в жизнеспособном состоянии. Поэтому леса продолжают стремительно исчезать.

В настоящее время площадь лесов составляет менее трети поверхности суши. Считается, что это минимальный предел, при котором еще возможно устойчивое функционирование биосферы. Эволюционный биолог Джаред Даймонд, изучивший факторы, приведшие к упадку древних культур, утверждает: человечество оказалось перед острой необходимостью извлечь уроки из гибели племен и народов, в свое время недооценивших спасительную роль лесов. Показательным является пример истории индейцев майя, создателей самой развитой цивилизации Нового Света, процветавшей за пять веков до Колумба. Согласно одной из гипотез, их тип земледелия привел к сведению лесов, за которым последовала эрозия почв, засуха и голод.

К счастью, в истории есть и положительные примеры: в Японии еще в XVII веке вовремя заметили опасность уничтожения лесов. Когда объединение страны под властью сёгунов из рода Токугава завершило эпоху междоусобных войн, процветание и взрывной рост населения резко увеличили потребность в древесном сырье. В тогдашней изоляции страна могла рассчитывать только на собственные ресурсы, но правители сумели сократить вырубку леса, внедрили новшества в строительство, перешли с дров на уголь и начали активное

◁ *Лиственничник после пожара*
Larch forest after a wildfire
А. Салохин / A. Salokhin

▷ *Пожар в лесу*
Wildfire in the forest
С. Лобко / S. Lobko

лесовосстановление. Урок экологии, усвоенный в далеком прошлом, нация Ямато уже не забывала. Много деревьев было посажено после Второй мировой войны за счет правительственных субсидий, и сегодня более 70% территории Японии покрыто лесами, из них более 40% занято искусственными лесонасаждениями.

Мы обладаем подробной хроникой человеческих успехов и провалов в сфере экологии. Возникает вопрос: воспользуемся мы историческим опытом или нет? Для нас это особенно важно, ведь как заметил популярный писатель Леонид Леонов, «лес в России —больше, чем лес. Это судьба нашей страны».

What can the maya teach us?

What is a forest? For many city-dwellers of the world a forest is almost an abstract concept, something that is far away from everyday concerns. Times when sacred forests and groves were at our doorstep are long gone, and in the minds of our contemporaries the forest has moved to television reports on fires, economy news and ecology textbooks. Humans have distanced themselves from the forest, but not in Russia and not in the Far East, and especially not on Sakhalin Island. Russian forests make up one fifth of the world woodland, while the Far Eastern woodland covers nearly 500 million hectares, which is almost half of the woodland in Russia. Although Sakhalin Island occupies a relatively small area in the Far East, forests cover 70% of its area.

Russia is a high forest cover country, although the attitude of our citizens to the forest is somewhat idealizing. On the one hand, the forest is associated with mushroom and berry foraging, hunting and tourism; on the other hand, the forest symbolizes Russia's rich natural resources. This perception is the result of a rooted myth about inexhaustibility of Russian forest resources, while in fact large amounts of our forest resources are not available for profitable use. Those forests that have not

yet undergone logging are located in permafrost areas and in mountainous areas of Siberia and the Far East, away from roads and settlements. Burnt forests and those not yet recovered from clear felling, have low productivity. Therefore, taking into account the area of these forests in relation to the size of Russian population, it is easy to calculate that a Russian is three to four times poorer in forest resources than, for example, our neighbours the Finns for who the forest is a main source of their wealth. As a result, Russia's share in global exports of timber does not exceed 3%.

In recent years, we have realized the contribution of the world's forests to the ecological security of mankind, and their role is now recognized in the declarations of governments and lumberjack associations. They now agree that forests regulate the flow of rivers, purify the air on the planet, protect lands from encroachments of deserts and devastating floods, and also protect the soil from loss and wind erosion. Various earth scientists unanimously proclaim, not say, that forests is a global climate factor that keeps the planet from warming and the subsequent sea level rise, thus protecting from troubles the civilization that flourishes on the edges of the continents and along rivers. However, unsustainable exploitation of forests continues to dominate in the cornerstone forest policies of developing countries, where market players are driven by the need for a quick profit, rather than by

△ *Последствия лесоразработок*
Consequences of logging
М. Онегина / M. Onegina

▷ *Ветка пихты сахалинской*
Branch of Sakhalin fir
Д. Коробов / D. Korobov

preservation of forests in a self-sustainable condition. Meanwhile, forests continue disappearing rapidly.

At present, the total forest area on the planet occupies less than a third of the land surface, and this is believed to be the minimum limit that allows the biosphere to function sustainably. Evolutionary biologist Jared Diamond has studied the factors that lead ancient civilizations to their demise, and states that the humanity is now facing an urgent need to learn lessons from the disappearance of tribes and peoples, who once underestimated the vital role of forests. The Maya who created the most developed civilization that flourished in the New World five centuries before Columbus, give us a pertinent example. One hypothesis states that their type of farming must have led to deforestation, followed by soil erosion, drought and famine.

Fortunately, there are some positive examples in our history. In Japan, people realized the danger of deforestation as early as in the 17th century. After the era of civil wars, the unification of the country under the rule of the Tokugawa shoguns led Japan to prosperity, and explosive growth of population dramatically increased the demand for raw wood. That time the isolated country could only rely on its own resources, but the rulers managed to reduce deforestation and introduced innovative construction technologies, switched from wood to coal, and launched active reforestation. Japan never forgot this ecology lesson from its distant past. The government subsidised planting of numerous forests for lumber after World War II, and today forests cover more than 70 % of Japan, including above 40% of man-planted forests.

We have detailed record of human successes and failures in the field of ecology. The current issue is whether we will make use of this historical experience or not. This is particularly important for us in Russia. As popular writer Leonid Leonov noted, “A forest in Russia is more than a forest. This is a destiny of our country”.

Темнохвойная тайга

Для жителей нашего региона тайга — почти синоним ландшафтов Дальнего Востока, хотя по существу это — очень распространенный тип растительности умеренных широт во всем северном полушарии. Тайга вообще является самым ярким выразителем зонального распределения растительности в текущую геологическую эпоху. Конечно, она не везде одинакова, но вот темнохвойник с могучими вековыми деревьями, поросшими бородатыми лишайниками... такое чудо осталось далеко не везде. Действительно, тенистый, вечнозеленый лес как будто олицетворяет изначальное состояние северной природы, тысячелетиями существовавшей неизменно вплоть до прихода человека. Однако наши предки, охотившиеся на мамонтов, повсеместно наблюдали другие пейзажи.

Тайга как тип растительности сформировалась относительно недавно, когда похолодание, пришедшееся на эпоху шерстистых носорогов и юности человечества, сменилось потеплением и климат приблизился к современному. Очевидно, что предки хвойных деревьев поселились здесь миллионы лет назад, но таежные биомы, как устойчивые

комплексы видов растений, животных и сопутствующих им организмов почвы, существуют не более 10 тыс. лет. Считается, что горная тайга имеет несколько более древние связи с растительностью высотных поясов Гималаев и гор Юго-Восточной Азии, чем равнинная, вероятно, потому, что ее не смогли вытоптать стада мамонтов, пасущихся на огромных пространствах Евразии, свободных ото льда.

На Сахалине две трети территории занято лесами, но за последние 100 лет активного освоения острова некогда сплошной покров тайги оказался разорван антропогенными ландшафтами. Особенно пострадали леса, состоящие из темнохвойных пород — ели аянской и пихты сахалинской. С одной стороны, они активнее вырубались из-за большого спроса на ценную древесину, а с другой – проигрывали светлохвойным деревьям в скорости роста, поэтому доля лиственницы и сосны в искусственных посадках была значительно выше. При заселении участков тайги, уничтоженной пожарами, темнохвойники оказались опять в проигрыше. Закон восстановления лесов на гарях дает преимущество светолюбивым видам деревьев и кустарников с семенами, разносимыми ветром, таким как береза, осина, ива, ольха. Под пологом быстрорастущих лиственных пород постепенно развивается и восстанавливает позиции подрост из хвойных пород. В случае повторяющихся пожаров из всех пород деревьев большие шансы на выживание имеет лиственница, более устойчивая к действию огня. Так под воздействием человека пихтовые и еловые леса уступили часть своего ареала, и первоначальный облик сахалинской тайги изменился на сотни лет, если не навсегда.

▷ *Ельник багульниковый*
Jezo spruce forest with Labrador tea
Д. Кочетков / D. Kochetkov

На севере острова еще сохранились темнохвойные леса, больше похожие на декорации к русским народным сказкам или фильмам в стиле фэнтези, чем на реальность. В Тымовском, Смирныховском и Поронайском районах распространены темнохвойники с преобладанием ели аянской, в Макаровском, Долинском, Анивском и Корсаковском – пихты сахалинской.

Старовозрастные ели и пихты, сомкнувшись кронами где-то в небе, содержат лес в сумраке и тишине. Все вокруг: старые пни, мертвые деревья, начавшие падение, да так и застывшие в странной геометрии, полусгнивший валежник, почва, комли и корни – все укутано толстым покрывалом из мхов и лишайников. За это темнохвойные леса иначе называют зеленомошными. Все лучики солнечного света, пригодные для фотосинтеза, здесь уловлены и задействованы, ненужной осталась только зеленая часть спектра. И зеленый, оставшись не у дел, забавляется игрой во всех немыслимо тонких оттенках, отражаясь от бесчисленных листиков мхов и талломов лишайников.

Свет в темнохвойном лесу в большом дефиците, поэтому многие растения уходят в зиму прямо с живой листвой, чтобы, освободившись от снега, уже иметь пропитание. Жизнь под ярусом темнохвойных ветвей диктует строгие правила. Покой и своеобразный порядок, царящий в мягком шатре, не спешат

△ *Шишка пихты сахалинской*
Cone of Sakhalin fir
Ю. Сабуцкий / Yu. Sabutskii

▷ *Пихтарник папоротниковый*
Sakhalin fir forest with fern
М. Онегина / M. Onegina

нарушить ни звери, ни птицы, даже для многих типично лесных растений обитание в зеленомошниках весьма проблематично. Здесь редко встречаются весенние эфемероиды, характерные для широколиственных лесов, так как весеннего обилия света нет, а также растения, размножающиеся крылатыми семенами. Поскольку ветра в зеленомошниках практически нет, преимущество получают организмы, размножающиеся мелкими, как пыль, легкими спорами, а это мхи, грибы, лишайники и папоротники. В темнохвониках зеленое покрывало нижнего яруса соткано впечатляющим разнообразием мхов. Здесь встречаются представители родов плеуроциум, гилокомиум, птилиум, ритидиадельфус. В понижениях бугристого микрорельефа встречаются сфагновые мхи. Сизоватый налет стволам и веткам деревьев придают эпифитные лишайники.

Плотный, влагоемкий напочвенный покров резко ограничивает развитие травянистых и кустарничковых растений. Всходы многих семенных растений могут появиться только на голой почве, где по каким-то причинам оказался удален ковер из мхов и опада хвои. Такие условия выпадают редко, у однолетних растений шансов практически нет, многолетники поддерживают свое существование за счет вегетативного размножения. Редкие светлые поляны густо зарастают разнообразными кустарниками, ягодниками и высокими травами. Немногочисленные цветковые представители нижних ярусов в темнохвойном лесу имеют только белые цветки, они более заметны для насекомых-опылителей. Таковы дерен и красника, майник, кислица, брусника.

Под пологом темнохвойного леса затенение значительно в течение всего года. Кустарниковый ярус практически отсутствует, этот уровень занят собственным подростом. Сеянцы ели и пихты в первые годы развития нуждаются в условиях затенения, «подросткам» для полноценного роста в достаточном количестве требуются солнечные лучи. Им при-

ходится ждать, когда в сомкнутом пологе образуется окно от упавшего старого дерева, а ждать они могут долго, елям и пихтам требуется 10 лет, чтобы достигнуть высоты 1–2 метров. Таким образом, спелый девственный лес сам поддерживает полноценный возрастной состав.

Только на первый взгляд устав елово-пихтарного «монастыря» под силу выдержать лишь единицам. Некоторые виды способны существовать только здесь, в узком диапазоне условий влажности и освещенности. Например, редкий мекодий Райта, нежный и резной, почти прозрачный папоротник из тропического семейства гименофилловые, занесенного в Красную книгу. Очень важно сохранить сложившиеся за века экологические «устои» данного типа леса, без которых ему не выжить. Оригинальное общество редкому папоротнику может обеспечить растение привидений, так его называют англичане за то, что оно лишено здорового зеленого цвета и все его части имеют белый, иногда желтоватый или розоватый цвет. Это сапрофит вертляница, или подъельник, питающийся так же, как и грибы, органикой, созданной другими.

Когда под пологом исполинов разрастаются виды теневыносливых папоротников, иногда образуя настоящие заросли, это кажется естественным. Удивление вызывает встреча в темнохвойном лесу с бамбуком курильским, его еще называют сазой курильской. Пожалуй, это самый зимостойкий бамбук. В России он встречается только на Сахалине

и Курильских островах. Его листья весной появляются зелеными из-под снега и в зиму уходят лишь слегка пожелтевшими по краям. Это растение — монокарпик, цветет в своей жизни один раз и после этого отмирает.

На юге острова, в Корсаковском районе, на отдельных участках темнохвойного леса можно встретить редкий вид, ель Глена, занесенный в Красную книгу Сахалинской области. По югу Сахалина проходит северная граница ареала этого вида, здесь ель Глена растет на переувлажненных, заболоченных участках недалеко от моря.

Все темнохвойные виды деревьев, растущие на Сахалине, с первого взгляда похожи на ель, но различить их не сложно. У пихты ствол покрыт гладкой и тонкой темно-серой корой, хвоинки плоские, мягкие и более длинные, чем у колючих елей. Пихту можно легко узнать и по шишкам, которые сидят на ветвях, как свечи на новогодней елке. Стволы елей имеют кору более толстую, чем у пихты, растрескивающуюся и отслаивающуюся небольшими пластинками. Ель Глена отличается матово-зеленой окраской и малой длиной четырехгранных хвоинок. А вот ель аянская выделяется среди других елей плоской хвоей. Шишки елей всегда можно найти под деревьями после того, как они опали, в отличие от шишек пихтовых, которые разрушаются еще на ветках сразу после созревания семян. По форме кроны молодая ель Глена, пожалуй, самое гармоничное дерево из хвойных, но нужно помнить, что этот вид нуждается в охране, и, кроме того, ее фитонциды, в отличие от ели и пихты, не принесут в дом желанной хвойной свежести, хвоинки при растирании пахнут неприятно.

▷ *Ель аянская / Jezo spruce*
В. Матюшин / V. Matyushin

Dark-coniferous taiga

Residents of our region find taiga synonymous with the Far Eastern natural landscapes, although taiga is a very common type of vegetation in temperate latitudes in the Northern hemisphere. Taiga is generally the most prominent zone demarcation for vegetation distribution in our geological epoch. Of course, taiga may exhibit different features at different locations. Here, the coniferous taiga with mighty ancient trees covered with bearded lichens is a rare surviving miracle. Indeed, this shady evergreen forest seems to represent the pristine state of northern nature that existed for thousands of years until the arrival of humans. However, our ancestors who used to hunt the mammoths witnessed other landscapes everywhere.

As a vegetation community, taiga emerged relatively recently, when the cold snap of the era of the youth of mankind and of woolly rhinoceros was followed by the warming and the climate grew similar to what it is nowadays. It is obvious that the ancestors of conifers settled here millions of years ago, but taiga biomes – i.e. stable communities of plants, animals and associated soil organisms – are just ten thousand years old. The mountain taiga is believed to have a more ancient connection with vegetation of altitudinal belts of the Himalayas and the mountains of South- East Asia, unlike the valley taiga that might have been trampled by herds of mammoths grazing on vast ice-free areas of Eurasia.

Forests occupy two thirds of Sakhalin Island, but over the last 100 years of industrial development virgin

△ *Дерен канадский*
Canadian bunchberry
Д. Кочетков / D. Kochetkov

▷ *Мекодий Райта*
Wright's filmy fern
А. Салохин / A. Salokhin

continuous taiga has been divided by man-made land features and land use . Dark coniferous forests of the Jezo spruce and Sakhalin fir have been affected particularly badly. On the one hand, they were actively felled due to the large demand for valuable timber, and on the other hand their growth speed is slower than that of light coniferous species. As a result, the proportion of larch and pine trees in artificial plantations was significantly higher. When planting the taiga areas destroyed by fires, the dark needle conifers were disadvantaged again. The law of burned forest restoration is advantageous to light-demanding wood and shrubs that spread their seeds by wind, such as the birch, aspen, willow, and alder. Under the canopy of fast-growing deciduous trees, the undergrowth of conifers gradually develops and restores its position. In the case of recurring fires, the larch has the greatest chance of survival among all species as it is more fire-resistant. Thus, under anthropogenic influence, fir and spruce forests have lost some of their range and the original appearance of the Sakhalin taiga has changed for hundreds of years, if not for good.

The north of Sakhalin Island can still boast surviving dark coniferous forests that resemble more the decorations for Russian folk tales or fantasy films. Tymovsk, Smirnykh and Poronaysk districts exhibit predominance of the dark coniferous forests with the Jezo spruce; while the Sakhalin fir dominates in the Makarov, Dolinsk, Aniva and Korsakov districts.

Old spruces and firs having entangled their canopies somewhere far above, cast the forest in shadow and silence. All visible things are draped in a thick blanket of mosses and lichens: old stumps, dead trees that started falling and froze in their bizarre movement, half-decayed fallen trees, roots, and the forest floor. For this reason, the dark coniferous forests are also called green moss forests. All rays of sunlight needed for photosynthesis are caught and used here, and only the unnecessary green part of the spectrum is left out. And this green, in its leisure, amuses itself playing in all the subtle and unthinkable shades reflected from countless moss leaves and lichen thalli.

Light is in short supply in the dark coniferous forest, so many plants hibernate with live foliage, in order to start nourishing themselves as soon as the snow melts. Life under the upper tier of dark coniferous branches dictates its strict rules. Peace and order that prevail in the soft canopy are not interrupted either by animals or birds, and even many typical forest plants find inhabiting dark coniferous forests very difficult. Since there is not much light in the spring, rare spring ephemeroids typical of deciduous forests and plants that propagate by means of alate seeds are present in these forests. Since there is almost no wind in such forests, the organisms that propagate by tiny spores, such as mosses, lichens, mushrooms and ferns, are at an advantage. In the lower forest tier, the dark coniferous forests exhibit an impressive variety of mosses, such as pleurozium, hylocomium, ptilium, ritidiadelfus. Sphagnum mosses are present in depressions of the hummocky micro-landscape. Glaucousness of trunks and branches is caused by epigenous lichen.

The dense moisture-retaining ground cover considerably limits the development of herbaceous and shrub plants. Seedlings of many seed plants are able to appear only on exposed soil, where for some reason there is no carpet of moss and fir needles. Since such conditions are rare, annual plants have virtually no chance of survival, while perennials resort to vegetative propagation. Rare bright clearings are overgrown with thickets of various shrubs, berries and tall grasses. Those few flowering plants of the lower tier produce only white flowers, as they are more visible to pollinators. These are Canadian bunchberry, Kamchatka bilberry, beadruby, oxalis, and cowberry.

Throughout a year, the shading is significant under the dark coniferous forest canopy. The shrub tier is virtually absent and is occupied by coniferous undergrowth. Seedlings of spruce and fir need shaded conditions in their early years, but require sufficient sunlight for proper growth in their "teens". They have to wait until a fallen tree leaves a hole in the closed canopy, and they can wait for a long time as it takes spruces and firs some ten years to reach a height of one to two meters. Thus, the fully-developed pristine forest maintains its healthy age structure.

Only few can understand the governing rules of this tight-knit community of firs and spruces at first sight. Certain species can exist here only within a narrow range of humidity and light. An example is the rare Mecodium wrightii, the red-listed gentle and almost transparent tropical fern from the family of Hymenophyllaceae. It is very important to conserve the original environmental communities of this forest type without which this fern cannot survive. Monotropa uniflora, or the ghost plant as the English call it due to its lack of green colour, is among representatives of these environmental communities. This saprophyte is white, sometimes with yellow or pink coloration. Just like fungi, it gets its energy from photosynthetic trees.

Thickets of shade-tolerant ferns growing under the canopy of giant conifers may seem quite natural. Meanwhile, the Kuril bamboo is an unexpected find. This species is perhaps the most winter-resistant bamboo. In Russia, one can find it only on Sakhalin Island and on the Kuril Islands. The Kuril bamboo green leaves appear from under the snow in the spring, and in the winter they go slightly yellowed at the edges. This monocarpic plant blooms once in its lifetime and then dies.

▷ *Коренной темнохвойный лес*
Primary dark coniferous forest
Р. Дудкин / R. Dudkin

The rare Sakhalin spruce grows in the south of Sakhalin Island, in the Korsakov district, and is listed in the Red Book of Sakhalin Oblast. The northern limit of this species goes along the south of Sakhalin Island, where the Sakhalin spruce grows on waterlogged and swampy areas near the sea.

All dark coniferous species that grow on Sakhalin Island look like a spruce at first glance, but it is not difficult to distinguish them. The fir trunk is covered with very smooth and fine dark-grey bark, the needles are flat, soft and longer than the prickly needles of the spruce. The fir can be easily recognised by its cones that sit on the branches like candles on a Christmas tree. Meanwhile, the spruce trunks have thicker bark with cracks, flaking in small plates. The Glehn's spruce is distinguished by its matte-green colour and the shorter length of its four-faceted needles. Meanwhile, the Jezo spruce has distinguishably flatter needles comparing to other spruce. Under the trees, one can always find spruce cones after they are shed, while fir cones fall apart on the branches immediately as soon as the seeds have ripened. The crown of the young Glehn's spruce appears the most harmonious among the conifers. It is important to remember that this species needs protection. Unlike the fir and the Jezo spruce, the Glehn's spruce phytoncides will not bring any desired freshness to your home as its needles have a rather unpleasant scent when being rubbed.

Светлохвойные леса

Мир темнохвойной тайги кажется не слишком дружелюбным для человека. Совсем другими красками пишет природа в светлохвойной тайге, основу которой составляют лиственница и сосна. Но на Сахалине этот тип лесов в естественных условиях представлен только лиственничниками, так как сосна – интродуцированная порода на острове, ее сообщества встречаются только в посадках, занимая небольшие по площади участки. Из коренных видов сосны на нашем острове произрастает только кедровый стланик. Биология интродуцированных видов сосны в климатических условиях Сахалина не позволяет им успешно конкурировать с аборигенными представителями голосеменных.

Для Сахалина лиственница — дерево низменностей, она, единственная из древесных пород, маркирует заболоченные территории. В этих условиях лиственница образует редколесья – отдельно стоящие стволы, кроны которых чудятся то флагами, то зонтиками, рванными на холодных ветрах, а то напоминают причудливый парк деревьев, безжалостно скрученных в стиле бонсай. Вот как о северных лиственничниках писал Антон Павлович Чехов: «Для тех, кто выбирает места под новые

селения, лиственница служит признаком дурной, болотистой почвы. Так как подпочва-глина не пропускает воду, то образуется торф, появляются багульник, клюква, мох, сама лиственница портится, делается корявой... Поэтому-то здесь лиственницы некрасивы, мелкоствольны и высыхают, не дожив до старости». В этом месте Чехов не прав, скажут островитяне, потому что в центральной и южной части острова светлохвойная тайга и лиственничные посадки выглядят гораздо наряднее.

Чтобы понять самые общие закономерности в распределении лиственничников по территории острова, необходимо свести все мозаичные описания его растительности к какой-либо схеме. Основополагающий вариант ботанико-географического районирования Сахалина разработан в 1955 году профессором А.И. Толмачевым, который подразделил таежную растительность Сахалина на четыре подзоны. Схематично сложная картина растительности острова выглядит так. Лиственничные леса занимают северную треть острова. В центральной части располагаются темнохвойные леса с доминированием ели, а в южной трети — темнохвойники с преобладанием пихты. Четвертую подзону, в юго-западной части острова, образуют все те же темнохвойные леса, но с примесью широколиственных видов деревьев. В общем виде остров Сахалин представляется зоной преобладающего произрастания темнохвойной тайги.

◁ *Лиственничник багульниковый*
Larch forest with Labrador tea
Д. Кочетков / D. Kochetkov

△ *Флаговая форма лиственницы*
Flag form of larch tree
А. Булах / A. Bulah

Произошедшие с тех пор многочисленные трансформации лесов, связанные с пожарами, вырубкой и лесопосадками, привели к деградации многих первичных лесных массивов, но принципиально распределение лесной растительности не изменилось. Последующие многолетние исследования сахалинских ботаников позволили существенно уточнить схему зонального распределения лесов по территории Сахалина. Например, в северной трети острова, где согласно схеме Толмачева определена подзона доминирования лиственницы, а именно на полуострове Шмидта, выявлено господство темнохвойных лесов.

Ель и пихта занимают здесь отроги и склоны хребтов, а лиственница вытеснена в заболоченную Пильдиановскую низменность. Ельники вообще неплохо себя чувствуют на всех хорошо дренированных склонах гор по всей Северо-Сахалинской равнине.

В свою очередь лиственница прорезает подзону еловых лесов по всему разбегу долины р. Поронай, где она традиционно и по-пионерски закрепилась на неприемлемых для других пород заболоченных участках. Сырые, заболоченные экотопы Тонино-Анивского полуострова и Сусунайской долины юга Сахалина тоже весьма устойчиво заняты светлохвойными сообществами.

Лиственничники, или светлохвойная тайга, — это краткое наименование типа лесной формации. Для лесохозяйственной практики и отслеживания изменений, происходящих с лесами, при картировании используют четкие, унифицированные и более подробные описания типов леса. Под типом леса обычно понимают совокупность лесных участков, объединенных между собой и одновременно отличающихся от других по породам-лесообразователям, по количеству ярусов, а также по условиям произрастания леса. Под лесорастительными условиями подразумевают рельеф, плодородие, водный режим и состав почв, особенности освещения, характера осадков и сезонного хода температур.

При выделении типа леса ему дают бинарное название. Обычно оно повторяет название доминирующей в данном типе леса лесной ассоциации, например: лиственничник багульниковый, лиственничник папоротниковый, лиственничник осоково-морошково-сфагновый и т.д.

▷ *Разреженный лиственничник*
Open larch woodland
Д. Кочетков / D. Kochetkov

Таким образом, основным показателем для вычленения растительной ассоциации является видовой состав ярусов растительности. При этом из многих видов, входящих в ассоциацию, в название попадают только те растения, которые определяют структуру сообщества и обусловливают создание особой среды, присущей именно этому сообществу. Это виды эдификаторы ассоциаций. Вот как звучат названия основных ассоциаций среднетаежных светлохвойных лесов Сахалина: лиственничники кустарниковые, лиственничники зеленомошные, лиственничники с кедровым стлаником лишайниковые, лиственничники бамбуковые с участием каменной березы.

Главным эдификатором в светлохвойной тайге Сахалина выступает лиственница Каяндера. Другим мощным средообразователем, даже более сильным, чем лиственница, является мох сфагнум. Там, где он поселяется, многократно усиливаются процессы заболачивания и происходит замещение лесных ассоциаций на скудные растительные сообщества сфагновых болот.

В лиственничниках сомкнутость крон невысокая, света хватает всем. В них хорошо себя чувствуют представители кустарникового яруса — ольха, береза Миддендорфа, а в южном варианте лесов и рододендроны. Сухие лишайниковые лиственничные леса заселяются иными кустарниками и кустарничками — толокнянкой, голубикой, черникой,

△ *Бриокаулон ложносатоанский*
False Sato's bryocaulon
А. Салохин / A. Salokhin

▷ *Лишайники на ветках лиственницы*
Lichens on larch branches
Д. Коробов / D. Korobov

брусникой, шикшей (вороникой). Сырые лиственничные леса обильны болотными травами: пушицей, любимой весенней травкой медведей, многими другими осоками и вейником из семейства злаковых. Типично лесные травы, такие как ландыш Кейске, дерен канадский, майник широкий, седмичник европейский, украшают светлохвойники в июне. Их белые цветки задают легкий мотив зеленым дорожкам, сотканным из трав, мхов и лишайников и как будто расстеленным между стволов по случаю лесного праздника.

Эпифиты селятся на стволах и ветвях и добирают свет, не задействованный другими представителями растительного сообщества. Они — неотъемлемая часть облика лиственничных лесов. Обычно это лишайники бриория и уснея, но только труднопроизносимый бриокаулон, оставляет исключительное впечатление. Его длинные сероватые и коричневые талломы опутывают ветви деревьев, словно гирлянды из перьев диковинных птиц или длинные нитки самодельных украшений в стиле эко-дизайна и этно-старины. «Бусы» бриокаулона используются как строительный материал некоторыми гнездящимися здесь птицами.

Лиственничные леса довольно сильно меняются по мере продвижения с севера на юг. В пределах Северо-Сахалинской низменности лиственница образует протяженные редколесья с кедровым стлаником, вместе с ним в подлеске развиваются береза Миддендорфа, можжевельник сибирский, ольховник кустарниковый. Следующий ярус образуют кустарнички и лишайники, покрывающие почву сплошным ковром. Толокнянка обыкновенная, водяника (шикша) и брусника создают эффект зеленых островков на фоне белого ковра кустистых лишайников из родов кладония и кладина. Небольшие вкрапления исландского мха — шоколадной по цвету цетрарии — вносят неожиданные оттенки в общий сероватый колорит этого микрокосмоса.

Вдали от побережья, в низинах и на выровненных участках Северо-Сахалинской низменности появляются густые и более рослые лиственничники багульниковые. Высота деревьев в них может достигать 10 метров и более. Данный тип светлохвойного леса широко распространен вплоть до Корсаковского плато. Иногда среди лиственницы могут единично встретиться темнохвойные породы – ель аянская или пихта сахалинская. Под ажурным пологом лиственницы вырастает подрост березы плосколистной, рябины смешанной, ивы козьей. Картину кустарникового яруса завершает береза, которая носит фамилию неутомимого исследователя природы Сибири и своего первооткрывателя – Миддендорфа.

Багульник болотный, обычный на марях и заболоченных лесах Сахалина, в одноименном с ним типе лиственничников образует трудно проходимые заросли. В жаркий полдень масса летучих веществ с сильным бальзамическим запахом создает эффект посещения то ли аптеки тибетского врача, то ли парфюмерной фабрики. Голубика в этом типе лесов тоже обычна. Кстати, не только багульниковые лиственничники, но и почти весь Сахалин — это настоящее царство вересковых.

Травянистый ярус лиственничных лесов Северо-Сахалинской низменности формируют осоки клобучковая и Миддендорфа, морошка и прочие менее известные растения-гигрофиты, любители влажных

мест. Подобного рода лиственничники можно встретить и на пространных участках Тымь-Поронайской низменности, в нижней части горных склонов в окружении темнохвойных лесов. На юге острова лиственничники багульниковые отличаются лишь тем, что в их состав могут входить южные виды растений.

Начиная с долины р. Тымь и далее к югу на хорошо дренированных почвах под пологом лиственницы доминируют папоротники. Перистые листья (вайи) осмунда (чистоустовника азиатского) скрывают почву. В привершинных частях склонов на водоразделах рек Набиль, Поронай и в среднем течении реки Тымь лиственничники насыщены елью аянской и пихтой сахалинской. Лиственница настолько светолюбива, что тень, отбрасываемая сестрами по голосеменному царству, для нее губительна, поэтому она постепенно уступает им свои территории. Слабое развитие кустарников и травянистых растений в таком лесу компенсируют зеленые мхи, они придают лесному терему богатый, украшенный коврами вид.

В настоящее время на большей части лесистых территорий на юге острова произрастают смешанные леса. Лиственница в них встречается наряду с лиственными видами деревьев и подростом темнохвойных пород. Возраст деревьев свидетельствует о том, что это молодые вторичные леса, возникшие на месте уничтоживших коренные леса пожаров, которые случились в середине 40-х прошлого века.

Лиственничные леса юго-востока острова в основном искусственного происхождения. Посадки возникли на месте темнохвойных лесов, сведенных еще во времена японского правления на нужды строительной и целлюлозно-бумажной промышленности. Огромные массивы елово-пихтовых лесов на юге и юго-западе погибли и во время инвазий сибирского шелкопряда и японского короеда, случившихся в начале 20-х годов прошлого столетия.

▷ *Сырой лиственничник*
Moist larch forest
М. Смирнова / M. Smirnova

На месте беспрецедентной лесной трагедии японцами были организованы сначала рубки, а затем посадки, основную долю в которых заняла лиственница. В 1926 году в память об этом бедствии японцы возвели удивительный и по-своему парадоксальный постамент. Текст на нем гласил, что памятник увековечивает подвиг рабочих, погибших во время борьбы с последствиями нашествия вредителей леса, и создан в назидание будущим поколениям, при этом монумент увенчивала скульптура гусеницы шелкопряда.

Люди давно подметили редкие качества лиственницы и ее древесины. Всем известно, что дома в Амстердаме и Венеции стоят на сваях из лиственницы, другие материалы не выдерживают разрушительного действия воды, тем более морской. Но несколько столетий в воде или влажной почве — для лиственницы и это не предел. Сваи моста Траяна, построенного на реке Дунай, а впоследствии разрушенного, простояли в воде почти 18 веков, окаменели, но великолепно сохранились. А вещи скифских времен, сработанные из древесины лиственницы, найденные в знаменитых Пазырыкских

курганах на Алтае, сохранялись в неизменном виде на протяжении 25 веков. Теперь они находятся в Эрмитаже, где представлены и другие скифские изделия из лиственницы — срубы склепов и колодцев, ступы для зерна, столы, стулья, миски, женские украшения и даже боевые колесницы с колесами, сделанными из корней этого чудо-дерева.

Широкое применение лиственницы объясняется особым составом смолы, благодаря которому ее древесина со временем только набирает прочность. Наличие в древесине камеди придает лиственнице высокую влагостойкость и защищает от порчи насекомыми-древоточцами. В народе считается, что дом, построенный из лиственницы, имеет особенный хвойный дух и долго сохраняет молодость хозяев. Действительно, древесина лиственницы не нуждается в химических пропитках, не содержит аллергенов и на протяжении срока службы выделяет фитонциды – летучие вещества, обеспечивающие естественную очистку воздуха от вредных микробов.

В России, в отличие от Японии, нет официальных фаунистических и флористических символов, но как-то само собой вышло, что по совокупности «заслуг» лиственницу стали называть главным кандидатом на державный древесный символ.

Надо сказать, что лиственница заслужила честь претендендовать на представление государства Российского символическим языком. Начиная с якутского и братского острогов XVII века, где листвен-

◁ *Лиственничник с кедровым стлаником*
Larch forest with Japanese dwarf pine
Ю. Сабуцкий / Yu. Sabutskii

▷ *Молодые шишки лиственницы*
Immature larch cones
Д. Кочетков / D. Kochetkov

ница пошла на изготовление укреплений и стен, она несла верную службу народу в качестве материала для изготовления судов, причалов, мостов, плотин, рудничных крепей, а позже и шпал, и телеграфных столбов.

В России лиственница всегда считалась деревом первой величины. Во времена Петра Первого было запрещено использовать лиственницу в частных целях, она шла на казенные нужды и в основном в кораблестроительство. Царь-реформатор мечтал о долгой славе русского флота и потому повелел заложить плантацию корабельных деревьев. Формейстер Фокель, немецкий лесничий, рожденный в России, которому Петр доверил столь важное государственное дело, в качестве самой ценной корабельной породы справедливо выбрал лиственницу. В 1738 году, уже после смерти царя, была заложена первая корабельная роща. Роща выросла, и теперь, это — старейшее в России и в Европе искусственное насаждение лиственницы сибирской. Этот живой памятник, расположенный в 60 км от Финского залива под Петербургом, называется Линдуловской рощей. Деревья со стволами в два обхвата на два с лишним века пережили своих лесоводов и еще немало столетий будут славить мудрость царя, ведь лиственница живет до 800 лет.

Light coniferous forests

The world of the dark coniferous forest appears to be not quite friendly to humans. The nature exhibits a completely different colour palette in the light coniferous forest where larch and pine form the basis. But on Sakhalin these are larch forests only, as pine is an introduced species of wood in the island and its community can be met in small-area plantations only. Japanese dwarf pine is the only native species of pine on Sakhalin Island. Due to biological peculiarities of introduced species of pine in climatic conditions of Sakhalin they cannot compete successfully with the indigenous species of gymnospermous plants.

On Sakhalin Island, the larch inhabits lowlands and is the only tree species that grows on the wetland

borders. In those areas it exhibits rather sparse forest with free-standing trunks, and crowns that look like flags and umbrellas torn by cold winds, or clusters of trees cruelly twisted into bonsai. Russian writer Anton Chekhov wrote about the Russian larch forests: "For those who choose a place for a new settlement, the larch is a sign of poor and swampy soil. Since the subsoil clay does not let water through, peat develops, and rosemary, cranberry and mosses appear, while the larch itself deteriorates and becomes gnarled... That is why the larches here are ugly with small trunks and wither before they reach old age..." Regarding this point, the majority of the islanders will prove Chekhov wrong, as the light coniferous taiga and larch plantations in the central and southern parts of the island appear much better.

To understand the most common patterns of larch forests distribution on Sakhalin Island, it is necessary to reduce all fragmented descriptions to some comprehensive scheme. In 1955, Professor A.I. Tolmachev developed the botanic and geographic division of Sakhalin Island regions and subdivided the Sakhalin taiga into four subzones. Thus, according to the scheme, larch forests occupy one third in the north of the island. The central part accommodates dark coniferous forests where the spruce prevails, while the southern part is home to the dark coniferous forests with a predominance of firs. The fourth subzone in the southwestern part of the island includes the same dark coniferous forests, but with a mixture of broad-leaved tree species. In general, the dark coniferous taiga is prevalent all over Sakhalin Island.

Since Tolmachev's time, numerous transformations of forests caused by fires, logging and plantations have led to the degradation of many primary forests, although

▷ *Заросли багульника в лиственничнике*
Thickets of Labrador tea in the Larch forest
Д. Коробов / D. Korobov

his concept of vegetation distribution has not changed significantly. Sakhalin botanists' long-term detailed studies have considerably amplified Tolmachev's simple zonal distribution scheme. For example, on one third in the North, where the larch dominates according to Tolmachev, the dominance of dark coniferous forests has been proved, on the Schmidt Peninsula in particular. Here, the spruce and the fir settle on ridges and slopes, while the larch has been ousted to the swampy Pil-Dianovskaya lowland. The spruce forests generally grow well on all well-drained mountain slopes across North Sakhalin plain.

Meanwhile, the larch cuts through the sub-zone of spruce forests along the entire length of the Poronay River lowland, where is it traditionally pioneering the wetlands that other tree species find uninhabitable. In the South, the wet and swampy eco-topes of Tonino-Anivsky Peninsula and Susunay valley also exhibit well-grown light conifer communities.

The larch forests, or light coniferous taiga is a short definition for a type of forest formation. In forest management and tracking of forest changes, such clear and unified descriptions of forest types are useful for mapping. A forest type usually means a group of wood-lots, united among themselves and at the same time differing from other lots by forest-forming species, the number of tiers, as well as the conditions of tree growth. Forest conditions include relief, soil fertility and composition, water

△ *Ветка лиственницы*
Branch of larch tree
Д. Коробов / D. Korobov

▷ *Тундра*
Tundra
Д. Коробов / D. Korobov

regime, features of lighting, rainfall patterns and seasonal variations in temperature.

The forest types are assigned binary names, which reflect the name of the dominant forest community in a lot, for example, larch-and-ledum forest, fern-and-larch forest, sedge, sphagnum and cloudberry larch forest, etc.

So the species composition of each vegetation tier is the main indicator used to define a particular plant community. Although, among multiple species within the community, only those that form its particular distinctive environment are selected for its official name. These species are called plant community edfiicators. For instance, these are major plant communities of light coniferous forests of mid-Sakhalin Island taiga: larch-and-shrubby forests, larch-and-green moss forests, larch-and-lichen forests with cedar elfin wood, larch-and-bamboo forests with stone birch.

On Sakhalin Island, the Dahurian larch is the principal edificator in the light coniferous taiga. Yet, another strong edificator is sphagnum, which is even more potent than larch. Wherever it settles, it dramatically enhances water-logging with subsequent replacement of forest communities by scanty plant communities of sphagnum swamps.

Larch forests exhibit low density of the canopy so there is enough light for all present species. The shrub tier representatives, such as alder, Middendorf birch, and rhododendron in southern forests, show good growth. Meanwhile, dry larch-and-lichen forests exhibit different communities of shrubs and bushes, such as bearberry, Bog bilberry, Small's bilberry, cowberry and crowberry. Wet larch forests abound in marsh grasses, such as cotton grass, which is bears' spring favourite, as well as other various sedges and bluejoint of grass family. In June, typical grass plants such as lily of the valley, Canadian bunchberry, beadruby and chickweed wintergreen adorn the light coniferous forests. Their white flowers create

a light motif amongst green paths of woven grasses, mosses and lichens, as if spread out between the trunks on the occasion of some feast.

Epiphytes settle on trunks and branches and collect the light that other members of the plant community do not use. They are an integral part of larch forests. Usually, these are the wila and the beard lichen. The hard-to-spell bryocaulon leaves the most long-lasting impression. Its long grayish and brown fronds entangle tree branches like garlands of feathers of mythic birds, or like long strings of homemade ornaments in the style of eco-designe and ethnic antiques. Some local nestling birds use these «beads» of bryocaulon as building material for their nests.

The larch forests exhibit considerable variations from the north to the south of Sakhalin Island. The North-Sakhalin Lowland reveals extensive open woodlands with Japanese dwarf pine, and the undergrowth of Middendorf birch, low juniper and alder stand. The next tier consists of bushes and lichens covering the soil with a continuous carpet. Bearberry, crowberry and cowberry look like green islands on the white carpet of Cladonia and Cladina lichens. Small inclusions of Icelandic moss, the chocolate-coloured Cetraria, bring unexpected shades to the general greyish palette of this microcosm.

On the flat areas of the North Sakhalin Lowland away from the coast, the larch-and-ledum forests grow denser

and taller, with the height of trees reaching over ten meters. This type of light coniferous forest is common up to Korsakov Plateau. Sometimes, single specimens of the dark conifers, such as Jezo pine or Sakhalin fir may appear the larch forest. Below the intricate larch canopy, the undergrowth tier includes Japanese white birch, Japanese rowan, and goat willow. The shrub tier includes the Middendorf birch, which bears the name of Middendorf, its discoverer and tireless researcher of Siberian nature.

Ledum palustre, common in the bogs, and in water-logged and swamp forests of Sakhalin Island, forms passable bush thickets in larch-and-ledum forests. On a hot afternoon, its volatiles with a strong balsamic fragrance remind one of a Tibetan doctor's pharmacy, or of some perfume factory. Bog bilberry is also common in this forest type. In fact, not only larch-and-ledum forests but almost entire Sakhalin Island is a real kingdom of the heath family.

The formative species of the grass tier in larch forests in the North-Sakhalin Lowland include cucullated sedge, Middendorf sedge, cloudberry and other less well-known hygrophytes that enjoy wet locations. These larch forests cover extended areas of Tym-Poronaiskaya Lowland, at the bottom of the mountain slopes surrounded by dark coniferous forests. In the south of Sakhalin Island, the larch-and-ledum forests differ only in that accommodation of southern species in their composition.

On well-drained soils the Tym River valley towards the south, ferns dominate under the larch canopy. Pinnate leaves (or fronds) of Asian cinnamon fern can completely hide the forest ground. In the apical parts of the slopes

▷ *Лиственничник с кедровым стлаником лишайниковый*
Larch forest with Japanese dwarf pine and lichens
В. Матюшин / V. Matyushin

in the watersheds of the Nabil River, the Poronai River, and middle reaches of the Tym River, larch forests are rich with Jezo spruce and Sakhalin fir. The larch is so light-requiring that it finds the shadow cast by its coniferous relatives fatal, and gradually cedes its territory to them. Thick carpet of green mosses making a forest look richer compensates for the weak development of shrubs and herbaceous plants.

Currently, mixed forests occupy most of the forested land in the south of Sakhalin Island. In these woods, the larch grows alongside with deciduous trees and an undergrowth of dark conifers. The age of these trees suggests they are young secondary forests appearing on sites of fires that occurred in the mid-1940s of the last century.

The larch forests in the south-east of Sakhalin Island are mostly of man-made. These plantations appeared on sites of dark coniferous forests sacrificed during the Japanese rule to the needs of construction and paper and pulp industries. Meanwhile, in the south and south-west, expansive tracts of spruce and fir forests perished during infestations of Siberian silk moth and Japanese bark beetle in the beginning of 1920s.

On the site of this unprecedented disaster, the Japanese resorted to felling and then planting new forests where the larch dominated. In 1926, the Japanese erected a surprising and rather paradoxical pedestal in memory of this disaster. The inscription stated that the monument was

△ *Лиственница в снегу*
Larch in the snow
В. Матюшин / V. Matyushin

▷ *Лиственницы на закате*
Larch and sunset
В. Матюшин / V. Matyushin

to commemorate the workers who died during the struggle against the forest pests, and to warn the future generations, though it is strange that the silk moth larvae sculpture crowned the monument.

People have long noticed special qualities of the larch and its wood. Everyone knows that houses in Amsterdam and Venice are built on piles of larch, as other construction materials cannot withstand the ravages of water, and especially sea water. Meanwhile, a few centuries in water or moist soil are not the limit for the larch. The piles of Trajan's Bridge, built on the Danube River and subsequently destroyed, stood in water for almost 18 centuries. Although they became petrified, they are still well preserved. Scythian artefacts crafted from larch wood, found in the famous Pazyryk mounds in the Altai, remain unchanged for more than 25 centuries. They are now on display at the Hermitage, along with other Scythian objects made of larch, such as vault and well beams, grain mortars, tables, chairs, bowls, women's jewelry and even chariots with wheels made from the roots of this amazing tree.

Widespread use of larch is due to the special composition of its resin, thanks to which its wood develops increased durability over time. The gum in the larch wood gives it high water-resistance and protects it against damage by insects and wood borers. The tradition holds that the house built of larch has a special larch scent and helps its inhabitants preserve a youthful appearance. Indeed, larch wood does not require any chemical treatment, it contains no allergens and during its lifetime produces phytoncides, i.e. volatile substances that ensure natural purification of air from harmful microbes.

Russia, unlike Japan, has no official faunal or floral symbol, but it somehow happened that the larch, for all its merits, is now considered as the leading candidate for the wood symbol of Russia. One must add that the larch has done a lot of work to claim the honour of being

the contender for the metaphorical symbol of Russian. As early as in the 17th century, the Yakut and the Bratsky forts used the larch for constructing fortifications and walls. The larch was also of good service for manufacture of ships, piers, bridges, dams, mine roof supports, and later cross-sleepers and telegraph poles.

Russia has always attributed the utmost importance to the larch. In Peter the Great's time, private individuals were forbidden to use the larch as it was used exclusively for state needs, mostly for shipbuilding. The Russia's reforming tsar dreamt of long-lasting glory for the Russian navy, and thus ordered to plant species valuable for shipbuilding. Peter the Great entrusted this task of state importance to Formeister Vokel, the German forester born in Russia, who justly selected the larch as the most valuable shipbuilding species. In 1738 after the tzar's death the first grove of larches meant for shipbuilding was planted. Nowadays, this grove is the oldest Russian as well as European man-made plantation of the Siberian larch. This natural monument is located in the vicinity of St. Petersburg, at a distance of 60 km from the Gulf of Finland and is called the Lindulovskaya Grove. These trees with the trunk circumference of two men's arms span have outlived their planters by two and a half centuries and will continue glorifying the tzar's wisdom for much longer time as the larch lives for up to 800 years.

Кедровостланичники

В общей картине растительности подзоны лиственничных лесов Сахалина встречаются значительные по площади и представительности вкрапления кедровостланичков. Видом-эдификатором здесь выступает кустарник — кедровый стланик. Когда это растение образует сплошные заросли, их называют стланцевыми кедрачами или стелющимися кедровниками. Для Сахалина кедровый стланик — ценнейшая средообразующая порода, в его орешках содержится около 60% масла, не уступающего по качеству ни маслу других наших кедров, ни зарубежным прованскому и миндальному маслам.

На побережье Северо-Сахалинской низменности кедровый стланик имеет стелющуюся форму и образует почти чистые заросли на обширных территориях. Подальше от берега моря его кусты становятся крупнее, приобретают красивую чашевидную форму и достигают 2,5 м в высоту. Тундровое королевство кедрового стланика богато украшено кустарничками и лишайниками. Цветки многолетних вечнозеленых кустарничков арктоуса (толокнянки альпийской) и филодоце способны украсить даже волшебный сад. Тысячи вересковых колокольцев согласованно звенят бубенцами тычинок над тундрой, только нашему уху не уловить этот звон. Не хуже смотрится и другая вечнозеленая кроха — линнея северная. Этот кустарничек достигает 10 см и совершенно не виден среди других растений нижнего яруса, но, когда приходит время цветения, у линнеи вырастают длинные цветоножки, которые и приподнимают нежно-розовые венчики повыше над землей. Белые цветки, а осенью ярко-красные плоды дерена шведского, названного

◁ *Заросли кедрового стланика*
Thickets of Japanese dwarf pine
Ю. Сабуцкий / Yu. Sabutskii

△ *Шишки кедрового стланика*
Cones of Japanese dwarf pine
А. Салохин / A. Salokhin

сахалинцами ватником за отсутствие выраженного вкуса, тоже разнообразят карликовое сообщество.

В состав свиты кедрового стланика входят и рябина бузинолистная, потрясающая алыми гроздями в начале осени, и ива скальная, образующая среди лишайников серебристые островки, и лаузелеурия —

◁ *Шикша черная*
Black crowberry
А. Салохин / A. Salokhin

▷ *Цветущая луазелеурия лежачая*
Blooming alpine azalea
Д. Кочетков / D. Kochetkov

вечнозеленый декоративный кустарничек из вересковых, которую иногда называют северной азалией, и много других видов растений, весьма удивительных в этих суровых местах.

В низеньких и чарующе-изящных тундровых сообществах человек подобен Гулливеру. Наверное, поэтому так много уменьшительно-ласкательных слов используется даже в строго научном описании растительности: кустарнички, филодоце... А как мило звучат названия здешних растений из семейства астровых — кошачья лапка, козелец лучистый. Кстати, многие тундровые растеньица во главе с исландским мхом могут входить в фитоаптечный несессер на все случаи жизни.

Japanese dwarf pine communities

On Sakhalin Island, the vegetation sub-zones of the larch forests exhibit inclusions of tundra communities, which have a large number of representatives and cover vast areas. The Japanese dwarf pine is the edificator species in these tundra communities. This plant can form dense thickets which are called creeping wood communities. For Sakhalin Island, the Japanese dwarf pine is the most valuable environment-forming species as its nuts contain 60% of oil not inferior in quality to that of any Russian cedars, or foreign Provence or almond oils.

On the coast of North-Sakhalin Lowland, the Japanese dwarf pine exhibits a creeping form spreading its thickets over vast areas. Away from the coast, its bushes grow larger into beautiful cup-shapes, reaching 2.5 meters in height. Shrubs and lichens lavishly decorate the tundra kingdom of the Japanese dwarf pine. Flowers of such perennial evergreen shrubs as Alpine bearberry and Blue Phyllodoce can serve as a decoration suitable for a magical garden. Thousands of heather flowers jingle their bells of stamens at the same time over the tundra, although our ear is not able to hear them ringing. The twinflower is yet another imposing tiny

species. This shrub reaches 10 cm and is not quite visible among other plants of the lower tier. But when it comes to flowering, the twinflower grows long stalks to raise its pale pink corolla higher above the ground. White flowers and autumnal bright-red berries of the Swedish bunchberry, known to the Sakhalin community as “cotton” for lack of pronouncedtaste, also diversify the dwarf community.

The Japanese dwarf pine community also includes such species as Siberian mountain ash with its stunning scarlet berries in early autumn; willow *Salix saxatilis* that forms little silver islands among lichens; Alpine azalea, sometimes called North azalea, an ever-green decorative shrub belonging to the Heather family; as well as many other plants that look quite surprising in these harsh locations.

These small and charming tundra plant communities make a visitor feel like Gulliver... Maybe it is the reason why there are so many diminutive-hypocoristic words used even for scientific description of the plants: sub shrubs, blue phyllodoce .... The names of local plants of Asteraceae family sound so sweet as well: pussy's toe, radiate serpent root. By the way, on many occasions many tundra plants, with Icelandic moss being the most popular one, are a useful addition to one’s medical kit.

Лиственные леса

Лиственные леса Сахалина представлены в основном березняками, большинство из которых сформировалось на месте вырубок и пожаров темнохвойников. В долинных мелколиственных лесах, протянувшихся неровными лентами вдоль рек и ручьев, кроме березы в изобилии растут разнообразные ивы, ольха, ильм, черемуха. Настоящие широколиственные леса из дуба, ореха, ясеня, бархата, клена занимают менее половины процента покрытой лесом площади и встречаются на юге и юго-западе острова. Очень редко эти породы деревьев формируют леса дубравного типа, но в основном компоненты южной древесной растительности — широколиственные леса — перемешиваются с компонентами северной флоры — темнохвойными и светлохвойными лесами. Березняки в зоне господства тайги — это часто сообщества пионеров, которые первыми заселяют ландшафты, нарушенные рубками или пожарами. К деревьям-пионерам относятся виды, имеющие легкие семена, распространяемые ветром. Лет через двести, в ходе естественного развития лесных формаций, пионеры уступают свое место законным хозяевам территорий, но, если гари и вырубки захватываются вейником или бамбучником, деревья могут не вернуться на такие территории, их просто не пустят сообщества этих могучих злаков.

В образовании мелколиственных лесов принимают участие береза белая и береза каменная (Эрмана), образуя березовые рощи естественного происхождения. Каменноберезняки ярко иллюстрируют высотную поясность сахалинской растительности и часто занимают устойчивое положение над зоной произрастания елово-пихтовых и лиственничных ассоциаций. Рощи из каменной березы обычно образуют леса паркового типа на склонах гор. Здесь они создают очень красивый ландшафт. Бликующие на солнце стволы, свободно стоящие друг от друга, оттеняются глубокой зеленью кедрового стланика. Стланиковые заросли конкурируют с каменноберезняками за высоту, внедряются в них обширными языками и неизменно сменяют березу выше по склонам.

▷ *Белоберезняк разнотравный*
White birch forest with forbs
А. Салохин / A. Salokhin

В древесном ярусе долинных лесов наиболее устойчивые позиции занимают ивы (удская, росистая, Шверина и другие) и ольха пушистая. В формировании лиственных долинных лесов также участвуют тополь Максимовича, чозения (кореянка земляничниколистная), ильмы японский и лопастный, и на севере «вахту» ольхи пушистой зачастую сменяет ольха Максимовича. Розоцветные — боярышник зеленомякотный и черемуха обыкновенная — хоть и не часто, но зато эффектно украшают пойменные сообщества в период цветения, а рябина яркими гроздьями — зимой.

В зависимости от участия тех или иных групп растений в травянистом покрове лесов формируются разнотравные, вейниковые, крупнотравные, хвощевые, осоковые, лабазниковые, крупнопапоротниковые типы тополевых, ивовых и ольховых лесов и множество их комбинированных вариантов.

△ *Цветок ветреницы*
Anemone flower
В. Матюшин /V. Matyushin

▷ *Березняк ранней весной*
Birch forest in early spring
Д. Кочетков / D. Kochetkov

Попав в долинный лес, легко потеряться в зарослях крупнотравья. В розетке страусника обыкновенного можно спрятаться целиком, его вайи могут превышать полутораметровую высоту. Прогулки в сахалинских долинных лесах зачастую напоминают путешествия по субтропическому лесу, и, между прочим, эти сахалинские биотопы иногда действительно называют «снежными субтропиками».

В подросте лиственных пород встречаются молодые экземпляры ели и пихты. В кустарниковом ярусе развиваются таволга (спирея березолистная и иволистная), шиповники иглистый и тупоушковый, бузина кистевидная.

Некоторые породы деревьев, формирующие настоящие широколиственные леса или их фрагменты на юге и юго-западе острова, часто называют остатками флоры третичного периода.

Они смогли пережить эпохи похолодания климата, найдя приют в отдельных местечках хорошо освещаемых и прогреваемых склонов Западно-Сахалинских гор. Многие виды сдали лидерские позиции лесообразователей и предпочли скромную роль в подчиненных ярусах темнохвойного леса, который прекрасно удерживает столь необходимое для них тепло. Другие, как, например, вечнозеленые растения: рододендрон, падуб, или чудно-пахнущая, но ядовитая скимия из семейства рутовых, — сократились в размерах, чтобы прятать от холода не привыкшие к морозам листья в высоких сахалинских сугробах.

Логично, что остатки третичной флоры имеют малую численность и разбросаны подобно осколкам чего-то прежде большого и прекрасного, но утраченного. Напрашивается вопрос — а смогут ли широколиственные деревья, такие как орех, бархат, клен, вишня, дуб, в нынешних условиях восстановить на Сахалине свои прежние позиции? Специалисты полагают, что с исторической точки

зрения не только присутствие, но даже доминирование широколиственных пород в составе хвойно-широколиственных лесных формаций на юге Сахалина — это коренное явление.

Анализ современных биоклиматических данных показывает, что большая часть острова находится в зоне низкой теплообеспеченности вегетационного периода, которая исключает нормальное развитие флоры, близкой к субтропической. В районе полуострова Терпения проходит температурный порог, за которым уже невозможно развитие теплолюбивой флоры. Лишь в юго-западной части острова есть благоприятные условия для развития широколиственных лесов. Однако естественные шансы их процветания здесь не были реализованы под воздействием внешних факторов. В результате рубок и пожаров в лесах на юге и юго-западе острова сначала были существенно подорваны запасы темнохвойных, а затем и ценных широколиственных пород. Заключительная стадия редукции этих лесов — образование обширных безлесных участков кустарниковых зарослей, пустырей, бамбучников и вейниково-осоковых лугов.

Несмотря на деградацию лесов южных районов, природа острова упорно сохраняет генетический фонд теплолюбивых растений. На зарастающих гарях среди берез и пихт еще встречаются группы деревьев с теперь уже нездешним видом листвы.

◁ *Старый тополь Максимовича в долинном лесу*
Old Maximovich's poplar in the floodplain forest
В. Матюшин / V. Matyushin

▷ *Цветки лилии слабой*
Flowers of slender lily
Ю. Сабуцкий / Yu. Sabutskii

В силу своей редкости все они внесены в региональную Красную книгу — это и аралия высокая, и диморфант (калопанакс семилопастный), и крупноплодная черемуха Сьори (айнская), и пробковое дерево — бархат сахалинский, и удивительный южанин — орех айлантолистный.

Считается, что дубы проявляют выраженную устойчивость к пожарам, но и их распространение ограничено небольшими площадями. Редкостойные дубняки встречаются на обращенных к морю склонах полуострова Крильон. Древесный ярус образован дубом курчавеньким, с участием клена желтого и Майра, березы шерстистой и вишни сахалинской. Для охраны дуба курчавенького в Долинском районе создан памятник природы «Стародубские дубняки».

Широколиственные леса образованы климаксовыми лесными сообществами со сложным строением полога, необыкновенно пестрой горизонтальной мозаикой и богатым видовым составом. Там, где такие леса на Сахалине еще сохранились, они содержат элементы теплолюбивой флоры во всех ярусах леса. Состав подроста в них зачастую на порядок разнообразнее состава древостоя, а это говорит о высоком потенциале восстановления коренных сообществ.

Deciduous forests

On Sakhalin Island, deciduous forests are mainly represented by birch forests. They largely appeared on sites of felling and fires in coniferous forests. Apart from the birch, lowland small-leaf forests stretching in uneven bands along rivers and streams exhibit an abundant variety of willow, alder, elm and bird cherry. The broad-leaved forests of oak, walnut, ash, cork tree and maple occupy less than half a percent of the forested land and are found in the south and south-west of the island. Very rarely do these tree species form nemorose forests, and mostly the southern tree vegetation of deciduous forests will largely include representatives of the northern flora of dark coniferous and light coniferous forests.

Birch forests in the area of taiga domination are pioneering communities that are first to settle on landscapes damaged

by felling or fires. Pioneering species include trees with aerochorous seeds. In about 200 years, throughout the natural course of forest formation, the pioneering species cede their territory to its rightful owners. Although, no trees can ever reclaim felling and fire sites once they are occupied by Kurile bamboo as communities of these great grasses will just not let them get back.

White birch and stone birch form birch groves of natural origin and thus participate in the formation of small-leaved forests. On Sakhalin Island, stone birch forests indicate altitudinal vegetation borderlines and often occupy a stable position over an area occupied by spruce-and-fir and larch communities. Groves of stone birch typically form parkland-type forests on mountain slopes and create a splendid landscape. Sun glare on free-standing trunks is set off by deep green of the Japanese dwarf pine. The latter competes with the stone birch on elevated grounds, penetrates its communities in extensive bands and always replaces the birch on higher grounds of the slopes.

Willow species (Uda willow, Shverin's willow, and others) and Manchurian alder occupy the most stable position in the tree tier of lowland forests. Formation of deciduous lowland forests also involves Japan poplar, chosenia, Japanese elm and lobed elm. In the north, Maksimovich alder substitutes the Manchurian alder. Although not often, such green pulp hawthorn and bird cherry, spectacularly adorn floodplain communities during their flowering period, while bright clusters of mountain ash do it in winter.

Depending on participation of certain plant groups in the grass tier, one can single out mixed grass, reed grass, tall grass, horsetail, sedge, meadowsweet and large fern varieties of poplar, willow and alder forests, as well as lots of their combined varieties.

▷ *Бузина кистевидная*
Red elderberry
Т. Звездов / T. Zvezdov

Once in a lowland forest, it is easy to lose one's way in the thickets of tall grasses. One can hide entirely among the fronds of the ostrich fern, as they exceed half-a-metre. On Sakhalin Island, walks in lowland forests often seem like travelling to subtropical forests, and indeed these biotopes are sometimes called «snowy subtropics».

Young specimens of spruce and fir appear in the deciduous undergrowth. The shrub tier includes birch-leaf spiraea and bridewort spiraea, prickly rose, rose, and red elderberry.

Certain tree species that form real broadleaf forests or their parts in the south and south-west of the island are often referred to as the remnants of the Tertiary period flora. They were able to survive the era of climate cooling, finding shelter in some well-lit and warmed-up areas on the slopes of the Western Sakhalin Mountains. Many species have abandoned their leadership as forest-forming species and now prefer a modest role in subordinate tiers of dark coniferous forests, which are perfect providers of much-needed warmth. Other species, for example such evergreen plants as rhododendron, Tsuru holly, or fragrant but poisonous Japanese skimmia of Rutaceae family, reduced in size to hide from cold their foliage not accustomed to the frost of high snowdrifts on Sakhalin Island.

Logically, the remnants of the Tertiary flora are small in number and are scattered like splinters of something once grand and beautiful, but now lost. This begs the question whether broad-leaved trees, such as walnut, cork tree, maple, cherry, and oak may ever restore their previously occupied positions under the present conditions on Sakhalin Island? Experts believe that from a historical point of view, not only

△ *Цветет вейгела Миддендорфа*
Inflorescence of Middendorff's weigela
В. Матюшин / V. Matyushin

▷ *Дубняк с бамбучником*
Oak forest with sasa bamboo
М. Онегина / M. Onegina

the presence, but even the dominance of broad-leaved trees as part of the coniferous- broad-leaved forested areas in the south of Sakhalin Island is an autochtonous phenomenon.

Analysis of modern bioclimatic indicators shows that most of the island is under low thermal conditions of the vegetation period, which exclude normal development of the flora similar to subtropical. The temperature threshold beyond which no development of thermophilic flora is possible is located in the area of the Terpeniya peninsula. Only the south-western part of the island reveals favorable conditions for the development of broad-leaved forests. However, the chances of their natural prosperity here have been cut by external factors. First, felling and fires in the south and south-west of the island have significantly undermined the stock of dark conifers and then of valuable broad-leaved species of trees. For these forests, the final reduction stage is a formation of vast treeless areas with bushes, open spaces, Kuril bamboo thickets and reedgrass-sedge meadows.

Despite severe forest degradation in the southern regions, the island nature persistently preserves the genetic pool of these thermophilic plants. Recovering burnt areas of birch and fir still reveal trees with foreign-looking leaves. Due to their rarity, all these species are listed in the regional Red Book: Japanese angelica-tree, prickly castor oil tree, Hokkaido bird cherry, cork-tree, and an amazing southern species of Japanese walnut.

Although oaks are believed to have good fire-resistance, their distribution is limited to small areas. Sparse oak forests are found on the seaward slopes of the Crilyon peninsula. The tree tier is formed with Japanese oak, with inclusions of yellow maple and Mayr's maple, rockbirch and Sargent's cherry. To protect the Japanese oak, the Starodubsky Oak Forests nature monument has been established in the Dolinsk district.

Broadleaf forests are formed by climax forest communities with a complex canopy structure, unusually with a colorful horizontal mosaic and rich in species composition. On Sakhalin Island, areas where these forests are still preserved contain elements of thermophilic flora in all forest tiers. The composition of the undergrowth tier often exhibits ten times more variety than that of the tree tier, which indicates high potential for recovery of indigenous communities.

Болота

Считается, что первые болота на Земле начали формироваться 400–350 миллионов лет назад, а вот современные — после завершения последней ледниковой эпохи, всего около 12 тысяч лет назад, по геологическим меркам совсем недавно. Болота занимают около 10% территории России. Заболоченность сахалинских низменностей колеблется от 7% в Северо-Сахалинской до 30% в Тымь-Поронайской. До начала осушения болот Сусунайская низменность также была сильно заболочена. Почему болот на севере Сахалина меньше, ведь как будто именно там для них есть все подходящие условия? Эта картина не понятна, если не знать, что именно в Тымь-Поронайской низменности по линии разломов земной коры располагаются так называемые древние ложбины стока, именно в них когда-то сформировались крупнейшие реки Сахалина. В долинах рек, протекающих по разломам, литосферное ложе испещрено трещинами и максимально гигроскопично, поэтому заболоченность в отдельных ландшафтах может достигать 85%.

Болота бывают двух основных типов — верховые и низинные. Причем из названий можно ошибочно заключить, что верховые располагаются где-то повыше, например на плоских горных террасах, а низинные соответственно — в самых низких точках рельефа. С типологией болот поможет разобраться тот факт, что болота это не просто географическое или гидрологическое явление, это экосистемы со своими законами развития. Как зарастание пруда — результат жизнедеятельности растений, так и болото не просто мокрый участок с определенным набором растений, это динамический процесс с характерными стадиями изменений. В сахалинском влажном климате с изобильными дождями и снегами от маленького озера, вокруг которого начало расти болото, вероятнее всего, в скором времени не останется и следа. Парадокс? Никакого парадокса нет, это законы болот, которые знают и продолжают изучать болотоведы, поэтому в своих классификациях болот они отталкиваются от формирующей болота растительности.

▷ *Болото осоковое*
Sedge bog
Д. Кочетков / D. Kochetkov

В соответствии с особенностями питания болотных растений низинными, или эутрофными, называются болота, растительность которых обеспечивается минеральным питанием из грунтовых и паводковых вод, как бы снизу. На верховых, или олиготрофных, болотах растения получают минералы преимущественно сверху, с атмосферными осадками. Соответственно, растения низинных болот имеют минеральные вещества в избытке, а обитатели верховых болот вынуждены жить в условиях минерального голода.

Болота — системы, находящиеся в постоянном развитии, но эволюция низинных и верховых болот происходит по-разному. Низинные болота в процессе зарастания обычно меняют ассоциацию

△ *Клюква*
Common cranberry
М. Онегина / M. Onegina

▷ *Осоково-моховое болото*
Sedge-moss bog
В. Матюшин / V. Matyushin

растений, способных расти только в условиях хорошего питания, на ассоциацию растений-мезотрофов, умеренно требовательных к минеральному богатству условий жизни. И тогда формируется переходный тип болота. Маркерами таких ландшафтов из кустарников можно назвать спирею иволистную и иву черничную, а из трав — тростник, ирис, кизляк и лобелию.

Низинные болота отличает темно-зеленый цвет травянистого покрова, основой которого выступают кочки из крупных осок. Моховый покров на таких участках развит слабо, зеленые и сфагновые мхи присутствуют совсем в небольшом количестве. Низинные болота на Сахалине зачастую бывают красиво обрамлены зарослями папоротника чистоустовника азиатского. Приспосабливаясь к жизни в условиях изобилия воды, растения формируют ползучие побеги, корневища и придаточные корни. Так поступают рогоз, белокрыльник, вахта, сабельник и другие. Болота этого типа знамениты лекарственными растениями, самые известные из которых — сабельник болотный и вахта трехлистная. Есть в лекарственном болотном сообществе и опасный представитель — цикута, или вех ядовитый, его сила — это сила яда цикутоксина, который содержится во всех частях растения, особенно в корневище. Эутрофные болота богато представлены на Муравьевской низменности.

Низинные болота могут оставаться эутрофными неопределенно долго только в случае особенной гидрологии водоемов, на которых они образуются, при том условии, что течением удаляются излишки отмершей растительной органики и минеральное питание вследствие этого остается богатым.

На Сахалине преобладают верховые болота — ландшафты, сплошь покрытые сфагновыми мхами. К обществу сфагнумов могут приспособиться

отдельные уникумы по вопросам выживания в условиях жесткой минеральной диеты. Пушица влагалищная образует дерновины, настоящие кочки на поверхности моховой подстилки, и постепенно поднимается все выше на остатках собственных стеблей. Голубика, восковница, болотный мирт, береза Миддендорфа и багульник болотный развивают поверхностную корневую систему. Поверхностные корни позволяют им не быть утянутыми в толщу торфа, но не слишком справляются с поставками влаги, ведь основная масса воды сконцентрирована глубже, в самой толще. Чтобы не засохнуть на болоте, многие растения экономят влагу, сокращая испарение, поэтому имеют мелкие плотные кожистые листья.

Все хитрости и приспособления растений к условиям жизни на торфяных болотах превосходит маленький болотный хищник — растение росянка. Эта многолетняя травка в период цветения просто приковывает взгляд. Очарование цветков росянки порождает множество прекрасных снимков, но не люди падают жертвами её красоты. Скудное минеральное питание верховых болот не устраивает росянку, и она приспособилась добирать необходимые минералы и микроэлементы из пищи животного происхождения. Железки на верхней поверхности листьев росянки выделяют слизь, которая вызывает у насекомого паралич и к тому же содержит пищеварительные ферменты. Почуяв добычу, росянка сворачивает вокруг насекомого

листья и раскрывает их только через несколько дней, после того как все завершено.

Еще первые исследователи болот Сахалина обратили внимание на тот факт, что на острове преобладают верховые, выпуклые болота. Чтобы понять, почему большинство болот Сахалина приобрели формы линз, придется разобраться с их родословной. В своем генетическом прошлом верховые болота не обязательно начинали в качестве низинных болот, болота могли самосозидаться прямо в лесу, в каком-нибудь незначительном понижении ландшафта. Прошли тысячи лет, болота разрослись, слились между собою и образовали громадные болотные комплексы, которые повсеместно залезли не только в леса, но и на склоны холмов. Специалисты говорят, что на Сахалине настолько влажный климат, что он позволяет развиваться болотам-плащам, а это такие болота, которые в своем развитии не особенно зависят от условий рельефа.

Собственно, каждый из нас может наблюдать одну из стадий развития болота, для этого достаточно сходить с экскурсией на марь. Мало кто догадывается, что марь — это зачастую не просто лес угнетенных лиственниц с характерным набором растений, а определенная стадия деградации леса и одновременно начальная фаза развития верхового болота. Всего лет сто-двести назад на месте многих марей росли нормальные лиственничные леса. Об этом свидетельствуют исследования сахалинских торфяников.

Как же получается, что леса постепенно превращаются в болота? В этом вопросе не последнюю роль

▷ *Морошковое болото*
Cloudberry bog
Д. Кочетков / D. Kochetkov

играет сфагнум, хотя он, конечно, не ведет никакой борьбы, а просто меняет качество среды, на которой поселяется, и делает это так, что с его жизненного пространства вынужденно уходят очень многие растения. В терминах геоботаники и экологии сфагнум называют самым сильным эдификатором. Этот мох поселяется на небольших постоянно влажных участках, где накопился некоторый слой торфа, чаще всего по окраинам низовых болот или заболоченных стариц в долинах рек. И если условия позволяют, сфагнум начинает процветать, под его воздействием на уровне микроландшафтов сильно закисляются и еще более переувлажняются почвы, оскудевает минеральное питание растений. В конце концов прежняя растительная ассоциация замещается на комплекс видов, способных жить вместе со сфагнумом.

Сфагнум невозможно уличить в поведении агрессора. Просто он образует столь плотные куртины, что сквозь них проходит мало тепла и кислорода, резко ухудшаются условия жизни организмов почвы. Бактерии и микроскопические грибы не успевают превратить отмершие стебли быстрорастущего мха в гумус. Накапливается слабопереработанный склад растительных остатков, который и делает все болотное дело. Торфяные толщи по прошествии тысяч и миллионов лет могут стать бурым углем, а могут и каменным, все дело в обстоятельствах места и времени, то есть в геологическом сценарии.

△ *Заболоченная долина ручья*
Swampy stream valley
О. Вальчук / O. Valchuk

▷ *Кустарниково-осоковое болото*
Shrub-sedge bog
Д. Коробов / D. Korobov

Один из природных законов, открытых болотоведами, гласит — обязательным условием существования болот на поверхности Земли является их рост. Как болото растет вверх, кажется, более или менее ясно. Бесчисленные множества стебельков сфагнума, плотно прижавшись друг к другу, дружно тянутся к солнцу. При этом его нижние части отмирают, спрессовываются и становятся торфом, а мхи продолжают строить свои тела из влаги, воздуха и света. Органическое вещество синтезируется, а затем хоронится в торфе. Век за веком болота поднимаются над изначальным уровнем почвы, оставляя под своей поверхностью залежи торфа. На поздней стадии развития болотного комплекса над местом, с которого болото начало разрастаться вширь и вверх, постепенно возникает пологая вершина. Превышение вершины выпуклости над нижайшими точками болота на Сахалине обычно не бывает больше 4 м. Болото просто не может вырасти размером с хорошую гору, ведь для жизни болотных мхов вода жизненно важна, а на горе удержать воду затруднительно.

В болотном организме все устроено архиумно. Формирование вершины болота, растительность которой в засушливый сезон наиболее страдает от иссушения, — это изощренный гидротехнический прием эволюции. Благодаря этому «ноу-хау» болото может залезть даже на склон горы. Вот как это происходит. Пока болото занимало низменность и имело ровную поверхность, в него собирались воды с окружающих высот и равномерно распределялись по всей толще, но вот возникла вершина, а вместе с ней и новая гидрология. С этого момента избыточная влага начинает стекать из центра болота к его краям, и в местах контакта болота и сухих мест начинается подтапливание суходолов, даже и на склоне горы. Этого достаточно, чтобы произошел захват новых участков группировками влаголюбивых сфагнумов.

Конечно, расползание болот происходит медленно. В современных климатических условиях болота растут со скоростью, не превышающей 7 мм в год в высоту. По направлению радиально расползающихся языков скорость роста болот значительно выше — более 10 м в год. Этой скорости развития в последние 12 тысяч лет болотам Сахалина вполне хватило, чтобы они смогли освоить все подходящие им пространства. Болотные комплексы, разросшиеся из некогда отдельных центров образования, слились в обширные верховые болота, так что ландшафты сахалинской тайги, особенно до эпохи осушения болот, повсеместно существовали в условиях гидрологической сопряженности с соседними болотами.

При внимательном изучении болот открывается богатство, эволюционная сложность и разнообразие этого мира. Это наиболее старые экосистемы Земли со своим растительным и животным миром, со своими правилами существования. Относительно недавно экологи убедили мировое сообщество в значимости болот для обеспечения устойчивости климата, ведь болота запасают в торфяной залежи колоссальные количества углерода, снижая объемы парникового углекислого газа в атмосфере. Убедительно доказано влияние болот на гидрологический режим территорий, а значит, на благополучие лесов, рек, и, конечно, местного населения.

Swamps

First swamps are believed to start forming some 400–350 million years ago, while modern swamps that forming only 12 thousand years ago, that is to say quite recently in geological terms. Swamps occupy some 10% of Russia's territory. Swampy areas occupy from 7% of North Sakhalin lowland to 30% of Tym-Poronaisk lowland. Before swampland reclamation, Susunayskaya lowland was also heavily waterlogged. Why are there fewer swamps in the north of Sakhalin Island where all conditions are seems to be favourable for swamp formation? This issue is not clear, unless one knows exactly that ancient drainage depressions that once formed the largest rivers of Sakhalin Island go along the crust fractures on Tym-Poronaiskaya lowland. In the valleys of the rivers flowing through these fractures, the lithospheric bed is dotted with cracks and is maximally hygroscopic, so swampiness can reach 85% on some terrains.

Two types of swamps include upland swamps and lowland swamps. One may mistakenly think that upland swamps may be located in the uplands, such as flat mountain terraces, while lowland swamps on the lowest terrains. Understanding that a swamp is not just a geographical or hydrological phenomenon, but an ecosystem with its own laws of development can help us understand swamp typology. Just like an overgrown pond is a result of plant life, a swamp is not simply a waterlogged area with a community of plants, but a dynamic process with its specific changes that occur in stages. On Sakhalin Island with its humid climate with abundant snow and precipitation, a small pond quickly disappears if a swamp starts growing around it. This is not surprising for those familiar with swamp laws, which are being surveyed by swamp scientists, who classify swamps by the type of vegetation that forms them.

▷ *Голубика / Bog bilberry*
О. Вальчук / O. Valchuk

According to the nutritional habits of marsh plants, lowland or eutrophic swamps are those with vegetation that takes its mineral nutrition from groundwater and flood waters, i.e. as if from below. Meanwhile, upland or oligotrophic swamps exhibit plants that obtain minerals mainly from precipitation, i.e. from above. Accordingly, lowland swamp plants have minerals in excess, while those of upland swamps are forced to live under conditions of mineral malnutrition.

Swamps are systems in constant development, although the evolution of lowland and upland swamps occurs differently. During overgrowing, lowland swamps switch their plant community from plants that are able to grow only under conditions of good nutrition, to mesotroph plants that can put up with limited access to minerals. At this point, a transitional swamp emerges. These landscapes are marked by shrubs such as bridewort spiraea and whortleberry willow, and grasses, such as reed, blueflag, loosestrife and lobelia.

Lowland swamps exhibit a dark-green tier of grasses with tussocks of tall sedge. The cover of mosses in such areas is underdeveloped, green and sphagnum mosses exhibit scant presence. On Sakhalin Island, lowland swamps are often beautifully framed with the Asian cinnamon fern. Adapting to life in the abundance of water, plants grow creeping shoots, roots and adventitious roots. These plants include reed mace, marsh calla, bog-bean, marsh cinquefoil and other species. These swamps are known for their medicinal herbs, the most well-known being marsh cinquefoil and bog-bean. Cicuta, or Northern Water Hemlock is a dangerous representative of the medicinal community, as all parts of

△ *Сфагнум*
Sphagnum
Н. Царенко / N. Tsarenko

▷ *Заболоченное березовое редколесье*
Marshy birch woodland
В. Матюшин / V. Matyushin

the plant and especially rhizome contain cicutoxin. Eutrophic swamps are extensively present in Muravievskaya Lowland. Lowland swamps may remain indefinitely eutrophic only in case of a specific hydrology of the watercourses and as long as the flow of special hydrological basins in which they are formed removes the excess of dead organic matter, thus ensuring rich mineral nutrition.

On Sakhalin Island, upland swamps completely covered with sphagnum mosses are prevalent. Also, there is a number of other species able to adapt to the limited mineral nutrition. Hare's-tail forms tussock on the moss cover and gradually rises higher on the remnants of its own stems. Bog bilberry, bayberry, golden-withy, Middendorf birch and swamp ledum develop a shallow root system. Although these shallow roots do not allow being pulled into the thick peat, they are not able to cope with scant water supply, as the bulk of water is collected deeper in the peat. Many plants save moisture by reducing evaporation and develop dense leathery leaves so as not to wither on the swamp.

The Sundew, a small swamp predator, outshines all the tricks of plant adaptation in peat bogs. This perennial grass catches the eye during its flowering time. Its charm is depicted in many beautiful pictures, but ultimately it is not people who fall victim to its beauty. Since the sundew finds limited mineral nutrition of upland bogs unsatisfactory, it has adapted to gather additional minerals and trace elements from food of animal origin. Glands located on the top surface of the leaves release mucus which results in insect's paralysis and it also contains digestive enzymes. Scenting prey, the sundew wraps its leaves around the insect and opens them only a few days after, when everything has been consumed.

The first explorers of Sakhalin Island already noticed the prevalence of upland, domed swamps. To find out why most of Sakhalin Island swamps are lense-shaped one needs to take a deeper look at their history. Not only did upland swamps originate as lowland swamps in their genetic past, but also were able to appear in any slightly lowered terrain in a forest. Thousands of years after, swamps have grown and merged, thus forming huge swamp complexes, which have crawled everywhere, from forests to

hill slopes. Experts say that Sakhalin Island climate is so humid that successful development of extensive swamps does not depend on terrain type.

Anyone can visit a bog to witness one of swamp development stages. It is not widely known that a bog is very often not just a forest of suppressed larches accompanied by particular plant communities, but a certain stage of forest degradation, and also the first stage of upland swamp development. Research of Sakhalin Island peat-bogs confirms that just one or two hundred years ago larch forests were growing on their sites.

So how does it happen that forests gradually turn into swamps? Sphagnum plays no small role in this process, as without any visible struggle it simply changes the quality of the environment it inhabits, and it does it in such a way that many plant species are driven away from the area it occupies. Geobotany and ecology consider sphagnum the strongest edificator. This moss settles on small continuously moist areas which have accumulated some peat layer, often on the margins of swamps or in wetlands in river valleys. Under favourable conditions, sphagnum flourishes and under its influence at the micro-terrain level soil becomes very acidified and wet, while mineral nutrition of plants gets scantier. In the end, the former plant community is replaced by the species capable of living alongside sphagnum.

However, one cannot accuse sphagnum of being an aggressor. It is just that it forms dense clumps that let pass little heat and oxygen through, which dramatically

deteriorates living conditions of soil organisms. Bacteria and microscopic fungi do not have enough time to turn the dead stalks of the fast-growing moss into humus. Thus, a layer of poorly processed plant remnants accumulates and swamp formation begins. After thousands and millions of years, peat layers can potentially become brown coal or stone coal, depending on the circumstances of time and place, i.e. on various geological scenarios.

One of nature laws discovered by swamp scientists states that the prerequisite for existence of wetlands on the surface of the Earth is their growth. It is more or less clear how a swamp can grow upwards. Countless sphagnum stalks, tightly huddled together, stretch towards the sun in unison. Meanwhile, its lower parts die, are pressed together and turn into peat, while mosses continue growing their body out of moisture, air and light. The organic matter is synthesized and is then interred in the peat. Century after century, swamps rise above the original ground level, leaving peat deposits under their surface. At a later development stage of the swamp terrain, a sloping surface gradually occurs above the area where the swamp began to grow outwards and upwards. On Sakhalin Island, the relation of this elevation to the lowest points of the swamp does not usually exceed 4 meters. A swamp cannot just grow the size of a high mountain as water is vital for swamp moss and it is hard to keep water upon a mountain as it will run off.

Everything is amazingly thought through in a swamp. The elevation top, where plants are likely to wither in the dry season, is a sophisticated hydraulic engineering device of evolution. Thanks to this know-how swamps can even climb onto mountainsides. Here is how it works. While occupying the lowland, the swamp has a smooth surface and collects water from the surrounding heights and evenly distributes it over its entire depth, but once

▷ *Росянка английская*
English sundew
Д. Кочетков / D. Kochetkov

an elevation is formed a new hydrology is set in motion. At this point, excess water from the centre of the swamp drains to the edges and points of contact of the swamp with dry upland sites, which results in waterlogging, even on a hillside. That is enough for hydrophilous sphagnum to start colonizing new terrains.

Of course, marshes sprawl slowly. Under current climate conditions, the annual rate of their vertical growth does not exceed 7 mm. The radial growth rate is much higher and exceeds ten meters per year. This development rate was enough for Sakhalin Island swamps to occupy all suitable areas over the last 12 thousand years. Swamp complexes, composed from formerly separate centers of swamp formation, merged into vast swamplands, which means that Sakhalin taiga landscapes, especially before the era of wetland drainage, commonly existed under the conditions of hydrological relations with the neighboring swamps.

Detailed swamp studies reveal its richness, evolutionary complexity and diversity. It is the oldest ecosystem on the planet, with its peculiar faunal and floral communities, as well as with its own laws. It is relatively recently that environmental specialists have convinced the international community of the importance of wetlands in ensuring climate stability, as swamps store huge amounts of carbon in their peat deposits, thus reducing the amount of greenhouse carbon dioxide in the atmosphere. Swamp influence on hydrological regime, and thus on the well-being of forests, rivers, and indeed the local population, has been convincingly proved.

Луга

С ботанической точки зрения луг — это тип растительности, в котором преобладают многолетние травянистые растения, в основном злаки и осоки. В обиходе луг — это ровное место, заросшее травами, с характерным запахом травяной свежести или медовым ароматом цветов. Любовь к лугам выражается в русском языке в разнообразии устойчивых сочетаний, отражающем множество состояний луга. Луг у нас бывает и раздольный, и муравчатый, и сочный, и мягкий, и лазоревый, росистый, душистый и разный другой.

Луга на Сахалине разбросаны узкими лентами вдоль побережий, на склонах гор и в долинах рек и занимают небольшие участки, свободные от лесной растительности. Уникальным качеством некоторых сахалинских лугов является крупнотравье, когда травянистые растения достигают высоты в три и даже четыре метра, а стебли сравнимы по толщине с молодыми деревьями.

Луга разделяются по происхождению: первичные — это луга, возникшие в ходе естественного развития сообществ растений, например на песчаных косах морских заливов, и вторичные, они появились в ходе зарастания вырубок и гарей лесных массивов. Однако вопрос вторичности — весьма спорный,

◁ *Кустарниково-разнотравный луг*
Shrub-herb meadow
Н. Царенко / N. Tsarenko

▷ *Вероника дубравная*
Germander speedwell
М. Онегина / M. Onegina

все зависит от того, какую временную шкалу мы беремся рассматривать. Есть гипотеза, щедро подтвержденная данными палеоботаники и палеозоологии, которая утверждает, что практически все злаковые сообщества имеют вторичное происхождение.

Считается, что первые травянистые сообщества удерживались от наступления лесов еще травоядными динозаврами. Более поздние злаковые формации лугов, прерий, саванн — результат сопряженной эволюции этих типов растительности с травоядными млекопитающими. Успех этих вегетарианцев, особенно разнообразных (ныне вымерших) копытных, был громаден, своим типом питания они закрепили победное шествие разнотравных формаций в экосистемах мезозойской эры. Травянистые сообщества Австралии распространились в связи с эволюцией растительноядных сумчатых. Так что первые настоящие луга возникли еще в промежутке между 25 и 5 млн лет назад.

Обычно луга различаются по набору трав, на их состав и структуру влияет микроклимат, уровень грунтовых вод и плодородие почв. Луговая флора острова включает около 180 видов сосудистых растений. Самые представительные по числу видов — семейства осоковых, злаковых, лютиковых, лилейных, розовых и орхидных, но самым типичным образователем луговых ландшафтов на Сахалине стал вейник Лангсдорфа, вид с широчайшей экологической пластичностью. Более 70% луговых угодий заросло этим крупным злаком в чистом виде или с примесью других растений. Остальные 30% приходятся на крупнотравье, влаголюбивое разнотравье или относятся к ассоциациям осок и тростника.

Особенностью сахалинских лугов является то, что обычные луговые виды трав, такие как мятлик луговой, тимофеевка луговая, ежа сборная и клевер, в диком виде на Сахалине не встречаются, они были завезены на остров переселенцами, но хорошо прижились и теперь широко распространились.

Внешний облик луга, или его аспект, меняется в течение летних месяцев несколько раз и зависит от массового цветения того или иного вида трав. В начале лета большинство долинных лугов, особенно на юге Сахалина, укутываются желтым покрывалом цветущего лютика, которое сменяется оранжево-желтой пестротой ястребинки и погремка. Сиренево-розовые куртины иван-чая вносят разнообразие в зелень лугов второй половины лета.

Узкой прибрежной полосой тянутся вдоль береговой линии луга морских побережий. Многие растения, живущие вблизи моря, хорошо приспособлены к условиям засоленного, плохо удерживающего влагу грунта. Подвижные частицы песка первым захватывает и опутывает длинными подземными побегами колосняк мягкий. Еще ближе к урезу воды растет морянка, за свои противоцинготные свойства названная народами севера чукотским лавром. Большие шаровидные куртины морянки дополняют декоративные заросли сизоватой мертензии с голубыми колокольчиками цветков. В континентальных частях страны садоводы полюбили ее культурную разновидность под названием «морская царевна», наверное, жемчужно-голубые оттенки листьев цвета морской волны напоминают им о море. Компанию выносливых растений с мясистыми листьями дополняет гления прибрежная, удерживающая влагу с помощью плотного опушения из серебристых волосков.

Летом приморские луга пестреют сиреневыми вкраплениями цветущей чины морской, солнечно-желтыми соцветиями термопсиса, оранжевыми крупными цветками лилии пенсильванской. В середине лета в песчаных дюнах проглядывают нарядные

▷ *Купальница китайская*
Globeflower
Д. Кочетков / D. Kochetkov

льнянки японские или ярко-желтые венчики латука ползучего. Ничуть не менее, но совсем на другой манер, эффектна осока большеголовая. Ее крупные шишкообразные соцветия на низеньких стебельках хорошо заметны до первого снега.

Шиповник (роза морщинистая) — самый распространенный кустарник в приморских ландшафтах. На побережье он приобретает стелющуюся форму и не превышает высоты травянистых растений. На фоне карликовых кустиков цветки обычных размеров кажутся особенно крупными. В период цветения приморской розы сахалинские береговые валы — зрелище незабываемое.

Луга отдаленных от моря горных склонов часто развиваются на участках, пройденных рубками и пожарами. В образующихся разнотравных сообществах встречаются остатки прежних формаций — мелкотравные лесные виды, такие как майник двулистный, дерен канадский, копытень гетеротроповидный, папоротник лептуромора амурская и другие. В небольшом наборе злаков обилием выделяется вейник Лангсдорфа.

Горные луга на склонах западного побережья во многих местах захватили заросли бамбучника, этот злак с вечнозелеными жесткими листьями спускается также и в долины и выходит на ровные террасы. Типичными луговыми формациями горных склонов можно считать многоярусные луга

△ *Касатик (ирис) щетинистый*
Beachhead iris
Д. Кочетков / D. Kochetkov

▷ *Цветение красоднева*
Edible daylily flowering
И. Корбан / I. Korban

подножий одного из самых красивых горных массивов Сахалина — хребта Жданко. В верхнем этаже здесь доминирует бамбук и представители крупнотравья. Средний ярус украшают резные вайи чистоустовника азиатского, нежные венчики пиона обратнояйцевидного. Зеленый узор лугов в период цветения эффектно «зажигает» заносный вид — ястребиночка оранжевая. Ниже по склону нашли свою скромную нишу представители таежного мелкотравья — майник двулистный и дерен канадский с несколькими видами плаунов отчетливо свидетельствуют о недавнем прошлом этого места, когда хребет Жданко еще был покрыт темнохвойными лесами, исчезнувшими в результате пожаров. О том, что эти луга через пару столетий могут снова зарасти лесом, говорят и единичные ели и пихты, встречающиеся в подросте берез, ив и рябин.

Осенью подножия склонов выглядят нарядно от окрашенных в яркий красно-бурый цвет листьев черники, клоповки и брусники. С осенним великолепием ржавых и оранжево-красных тонов вересковых смело конкурируют бересклеты. Их алые коробочки, которые в народе называют то божьими глазками, то волчьими серёжками, и особенный оттенок розовеющей листвы хорошо выделяют бересклеты среди других кустарников.

Горы на Сахалине не славятся большой высотой, но на их верхушках иногда встречаются лужайки, образованные разрозненными куртинами высокогорных видов растений. Аркто-альпийские растения Сахалина иногда именуют низкими альпийцами за то, что в наших климатических условиях они осваивают местообитания со значительно меньшими высотами, чем их родственники в Европе. В эту группу входит около 200 видов, привыкших к холодным и влажным условиям высоких широт и высокогорий или способных селиться на каменистых и щебнисто-песчаных осыпях, бедных почвенной влагой. В компании аркто–альпийцев подобралось максимальное количество сахалинских эндемиков и просто редких растений. Цветки

некоторых растений–скалолазов окрашены в синюю и сиреневую гамму цветов в разной степени разбавленности. Таковы прострел и незабудочник сахалинские, колокольчики Уемуры, Шамиссо и волосистоплодный и другие. Нежностью голубизны и красотой соцветий растения альпийского пояса как будто подтверждают свою приближенность к «небесным чертогам». Самобытную прелесть редких растений–экстремалов надежно охраняет суровость их жизненных пространств. К сожалению, знакомство с большинством сахалинских эндемиков в дикой природе — событие практически невероятное даже для одержимого ботаника, ведь оно требует не только серьезного уровня физической подготовки, но и завидной доли личной удачи.

Meadows

From the botanical point of view, a meadow is a type of vegetation dominated by perennial plants, mainly grasses and sedges. In common parlance, a meadow is a flat grassy area, with a characteristic scent of herbal freshness or of flowery honey fragrance. The Russian language expresses our love of the meadow in a variety of definitions that describe its state. Our meadow can be spacious, rich, soft, azure, dewy, fragrant and so on.

On Sakhalin Island, meadows are scattered in narrow bands along the coast, on mountain slopes and in river valleys. They occupy small areas free of forest vegetation. High grasses are the unique feature of some local meadows. They can reach up to four metres in height

and their stalks are sometimes as thick as trunks of young trees.

Meadows can be classified according to their origin as natural meadows, i.e. those that appeared during natural development of plant communities, for instance on sandy spits of bays; and cultural meadows that emerged on sites of felling and fires. However, classifying meadows as "cultural" is rather controversial as it all depends on how we consider the time scale of their growth. A hypothesis generously confirmed by paleobotany and paleozoology states that almost all gramineous communities are of cultural origin.

The first grass communities are believed to date back to times of herbivorous dinosaurs that protected them from the encroachment of woods. Later gramineous communities of meadow, prairie and savannah are the result of the joint evolution of these vegetation types and herbivorous mammals. The success of all these vegetarians (especially of hoofed mammals that are now extinct) was immense, and their feeding habit ensured the triumphant march of herbaceous formations in the ecosystems of the Mesozoic era. Grasslands spread in Australia in conjunction with the evolution of herbivorous marsupials. So the first real meadows emerged in the interval between 25 and 5 million years ago.

Usually, meadows differ by their grass composition, while climate, groundwater levels and soil fertility affect their structure. On Sakhalin Island, meadow flora includes some 180 species of vascular plants. Sedge, gramineous, buttercup, lily, rose, orchid families exhibit the largest number of species on the island. Meanwhile, the blue-joint reedgrass has become the most widespread meadow edificator due to its ecological flexibility. Over 70% of meadowland is overgrown by this major gramineous species, either singly or in combination with other plants.

▷ *Ястребиночка оранжевая на лугу*
Orange hawkweed in the meadow
Т. Звездов / T. Zvezdov

The remaining 30 % are tall grasses, hydrophilous forbs, or communities of sedges and reeds.

The specifics of Sakhalin Island meadows is that ordinary meadow grass species such as Kentucky bluegrass, Timothy-grass, orchard grass and clover do not grow here in the wild, as they have been introduced by settlers. Although, they have settled down well and are now becoming quite widespread.

The appearance of the meadow, or its aspect, changes during the summer months several times, depending on the mass flowering of particular grass species. In early summer, the majority of lowland meadows, especially in the south of Sakhalin Island, get covered by the yellow quilt of blooming buttercups, which is later replaced by orange and yellow colours of hawkweed and summer rattle. In the second half of summer, lilac-pink clumps of rosebay willoweed introduce diversity into the green meadows.

Coastal meadows stretch in narrow bands along the shoreline. Many plants that grow by the sea are well-adapted to the saline soil that poorly retains moisture. American dune grass is the first to capture moving sand particles and cover them with its long underground shoots. The sea sandwort can grow even closer to the water edge. The Chukchi people named it «the north laurel» for its antiscorbutic properties. In the south of the island, large clumps of the sea sandwort are replaced by the decorative bluish oysterleaf with its bluebell flowers. In mainland Russia, gardeners love its garden variety called «Sea Princess», perhaps for pearly shades of its blue-green

△ *Мертензия приморская*
Sea bluebells
Д. Кочетков / D. Kochetkov

▷ *Приморский луг*
Seaside meadow
М. Шапиро / M. Shapiro

leaves that remind them of the sea. Another plant with fleshy leaves is the beach silvertop, which retains moisture in the downiness of its dense silvery hairs.

In the summer, coastal meadows blaze with blossoms of the Beach Pea, the sunny yellow flowers of the lanceleaf thermopsis, and large orange flowers of the Siberian lily. In mid-summer, in the sand dunes reveal fancy Toadflax, or bright yellow halos of the creeping lettuce. Large-headed sedge is also spectacular in its own way and its large cone-shaped blossoms on low stems are clearly visible before the first snowfall.

Rosehip (Ramanas rose) is the most common shrub in coastal landscapes, where it grows in a creeping form and does not exceed the height of herbaceous plants. Against the background of dwarf proportions, its flowers of ordinary size seem particularly large. During the flowering period, coastal ridges overgrown with rosehip are an unforgettable spectacle.

Meadows on mountain slopes distant from the sea often appear in areas of logging and fires. In forb communities, the remnants of former formations include such forest grass species as false lily-of-the-valley, Canadian bunchberry, wild ginger, Amur wood fern and others. Bluejoint reedgrass is prevalent among few present gramineous plants.

Mountain meadows on the slopes of the west coast are often overgrown with the Kuril bamboo thickets. This gramineous plant with evergreen leaves also descends to settle in the valleys and on flat terraces. Typical meadow formations on mountain slopes are multi-tier meadows at the foot of the Zhdanko mountain ridge, one of the most beautiful mountain ridges on Sakhalin Island. High grasses and bamboo dominate in the upper tier, while the middle tier is decorated with lacy fronds of the Asian cinnamon fern, and delicate corolla of the Woodland peony. The adventive species of orange hawkweed splendidly light up the green pattern of flowering meadows. Lower on the slopes, representatives of taiga grasses have found their modest niche. False lily-of-the-valley and Canadian bunchberry along with a few species of club moss clearly indicate the recent past of this place, when the Zhdanko mountain ridge was

still covered with dark coniferous forests, which later burnt down. Single spruce and fir trees found in the undergrowth of birch, willow and rowan testify these meadows might be overgrown with forest again in a couple of centuries.

In the autumn, footslopes look festive with bright red-brown leaves of Small's bilberry, Kamchatka bilberry and cowberry, while spindlewood boldly competes with this autumnal splendor, and its scarlet capsules (popularly known as God's eyes, or wolf's earrings) along with its rosy foliage single it out from other shrubs.

Sakhalin Island mountains are known for lacking high altitudes, although their tops occasionally exhibit grassplots formed by scattered clusters of highland species. On Sakhalin Island, Arctic-alpine plants are sometimes called low Alpines as in our climatic conditions they adapt to inhabit much lower altitudes than their relatives in Europe. This group includes some 200 species accustomed to cold and wet conditions at high latitudes and able to settle on rocky and gravelly and sandy rockslides poor in available water. The group of Arctic-alpine plants includes a maximal number of Sakhalin endemics and rare plants. Some climbing plants exhibit flowers of a wide range of blue and purple, such as Sakhalin pasqueflower, Sakhalin forget-me-not, Uemura bellflower, Chamisso's bellflower, Alaska harebell and others. Tenderness of blueness and beauty of blooms of Alpine plants seem to confirm their proximity to heaven. The distinctive charm of these rare plants is well protected by the severity of their habitat. Unfortunately, coming across the majority of Sakhalin Island endemic species in the wild is an almost incredible occasion even for an obsessed botanist, as it requires not only an advanced level of fitness, but also some personal luck.

Крупнотравье

Если бы природа Сахалина могла раздавать визитные карточки, на одной из них непременно значились бы крупнотравные сообщества, состоящие из рослых и даже гигантских растений, в числе которых главная знаменитость — лопух, точнее белокопытник широкий. В Южно-Сахалинске к 131-летию города была установлена чугунная скульптура этого гигантского «зонтика». Автор композиции — десятилетняя школьница Светлана Романова — стала победителем народного голосования по проекту «Народная скульптура».

Размеры некоторых сахалинских трав на самом деле поражают воображение. Листья белокопытника широкого достигают полутора метров в ширину и более двух метров в высоту. Гречиха сахалинская образует «леса» высотой до четырех метров, при этом на одном стебле может сидеть более 30 листьев шириной 20 и длиной 30 см. Борщевик вытягивается до трех метров в высоту, стебель по толщине не уступает стволам молодых деревьев, широкие рассеченные листья достигают в длину 1,4—1,9 м, а зонтичное соцветие — 50—80 см в диаметре. Крестовник и лабазник образуют «леса» в долинах рек. По территории острова феномен крупнотравья особенно распространен в южной части, но довольно широко представлен и в средней части острова, отдельные ассоциации высокотравников произрастают даже на севере.

Несмотря на то что это не уникальное явление, сахалинское крупнотравье можно назвать одним из ботанических чудес света, поскольку только на Сахалине и на Камчатке крупнотравные заросли образуют целые ландшафты, а в других районах умеренного климата, где встречается этот феномен, такие сообщества малочисленны и представлены мозаически.

▷ *Реброплодник уральский*
Pleurospermum uralense
М. Онегина / M. Onegina

Загадку гигантских растений с 60-х годов прошлого века пытались объяснить специалисты разного профиля: ботаники, физиологи, биохимики, почвоведы, агрохимики, микробиологи. В результате появились гипотезы и собраны научные факты, которые раскрывают многие секреты сахалинских трав, наделенных волшебной силой роста.

В общем случае гигантизм присущ особой жизненной форме растений, которая быстро теряет свои великанские черты, будучи перенесенной в другие места. Напрашивается очевидный вывод: все дело или в особенных качествах мест, где наблюдается это явление, или в способности некоторых видов растений вести жизнь великанов в определенных благоприятных условиях.

На основе многочисленных исследований было сделано заключение: колоссальной энергии роста способствует сочетание определенного освещения, достаточного прогрева почв, большого количества осадков и высокой влажности воздуха. Все сообщества гигантских растений приурочены к участкам,

△ *Среди зарослей белокопытника широкого*
Among thickets of ample butterbur
Р. Дудкин / R. Dudkin

▷ *Заросли лабазника камчатского*
Thickets of giant meadowsweet
Н. Царенко / N. Tsarenko

защищенным от холодных ветров, где отсутствует застойное переувлажнение, а почвы насыщены воздухом и богаты минеральным питанием. Кроме того, большое значение имеет еще и снежный покров, который способствует защите почвы от промерзания и сохранению жизнедеятельности микрофлоры и микрофауны, что в свою очередь влияет на интенсивность почвообразования и плодородие.

Как показали исследования, эволюция отобрала в высокотравные сообщества растения с крупными стеблями, широкими листьями и мощной многолетней корневой системой.

На Сахалине, по крайней мере, 26 видов растений можно отнести к гигантам, достигающим 1,5—4 м в высоту, и еще 35 — к просто высокорослым. К высокотравным растениям относятся борцы, или аконитыи, горцы, дудники, белокопытники, бодяки, недоспелки, крестовники и некоторые другие. Высокотравные сообщества Камчатки похожи на сахалинские, но отличаются бедностью видового состава. Там отсутствуют такие растения, как гигантская лилия Глена, гречиха сахалинская, белокопытник, симплокарпус, калужница дудчатая, аралия сердцевидная, полынь гигантская.

Среди сахалинских растений с интенсивным ростом есть виды с разным жизненным циклом: однолетние, двулетние и многолетние. Среди гигантов чаще встречаются многолетники, большая часть которых являются поликарпиками, то есть размножаются несколько раз в течение жизни, это такие растения, как белокопытник, гречиха сахалинская, недоспелка, лабазник. Другие растения, например дудник медвежий, борщевик Сосновского, лилия Глена, тоже многолетники, но они, будучи монокарпиками, цветут за всю жизнь только однажды и после плодоношения отмирают.

Для раскрытия секрета гигантизма растений многое дали систематические наблюдения за ростом и

развитием некоторых представителей крупнотравья, проводимые специалистами Сахалинского комплексного научно-исследовательского института с середины 50-х годов прошлого века.

Наблюдения показали, что на рекордные показатели роста растения выводит сама природа, экологические особенности мест произрастания. Однако, чтобы подойти к чемпионскому старту, растения копят силы много лет. Высокорослость у лабазника и недоспелки проявляются только на 7—12 год жизни, у дудника медвежьего еще позднее. Цикл жизни растений в высокотравных сообществах от прорастания семян до гибели длинный и существенно различается у многократно плодоносящих растений и у цветущих однократно. Так, лабазник и недоспелка живут несколько десятков лет, а цветущий один раз в жизни дудник медвежий — не более 10—15 лет.

В конце каждого вегетативного периода энергетические запасы, продукты фотосинтеза, направляются из листьев в подземные органы. По мере развития от стадии сеянца до взрослого плодоносящего растения увеличивается и количество листьев, приходящихся на одно растение, а значит и рабочая поверхность, растет и общее количество энергии, которое может быть накоплено и передано в депо хранения — корневую систему. Взрослые растения трав-крупномеров часто образуют огромные колонии с мощными корневищами, далеко распространяющимися вширь и вглубь.

Развитие нового вегетирующего тела из почек возобновления у растений, склонных к гигантизму, начинается задолго до наступления первого весеннего тепла. Например, у лабазника почки, несущие органы размножения, закладываются за два года до цветения. На второй год жизни эти почки развиваются в подземный побег, и только на третий год из верхушечной почки появляется цветонос. У какалии почки возобновления достигают 4—7 см в длину, процессы развития в них не прекращаются в течение всей зимы. Также и у других видов крупнотравного комплекса стремительное развитие ранней весной, иногда дающее более 10 см прироста в сутки, не может случиться по мановению волшебной палочки. Это результат долгих подготовительных процессов.

К размножению растения крупнотравья приступают только в определенной стадии взрослости. У дудника медвежьего закладка цветков происходит в сезон, в котором растение формирует уже по 5—6 листьев, у лабазника — по 15—20, у недоспелки — по 16—30. Эта стадия не может наступить ранее нескольких лет планомерного развития. Сеянцы и молодые растения будущих гигантов мира трав несколько лет имеют маленькие размеры. Со временем количество листьев и их суммарная поверхность разрастаются настолько, что продукция зеленой массы способна не только обеспечить энергией формирование почек возобновления в холодный период года и создать условия для мощного весеннего старта, но и гарантировать полноценное развитие органов размножения.

Среди других особенностей удивительного роста сахалинских крупнотравников обращает на себя внимание факт их долгой физиологической молодости. Иными словами, растения, достигающие гигантских размеров, на Сахалине стареют медленнее по сравнению с такими же растениями в материковой части ареала. Действие гормонов и ферментов, ответственных за старение, в растительных организмах оказывается связано с запасами аскорбиновой кислоты, играющей исключительную роль во многих биохимических процессах.

▷ *Молодые побеги недоспелки (какалии) мощной*
Fresh sprouts of robust plantain
Д. Кочетков / D. Kochetkov

И еще один любопытный факт может заставить улыбнуться. О травах-великанах Сахалина не будет большим преувеличением сказать, что эта трава самая зеленая в мире. Эффективность утилизации солнечной энергии в растениях обеспечивают зеленые пигменты, а чем больше хлорофилла в растениях, тем ближе цвет листвы к насыщенному темно-зеленому, тем соответственно выше эффективность усвоения энергии солнца. По этому параметру растения крупнотравных сообществ Сахалина выиграли первенство среди большинства известных растений. По общепринятому мнению физиологов, эффективность утилизации солнечной энергии в растениях даже в 4—5% считается очень высокой. У наших сахалинских гигантов этот показатель составляет от 3 до почти 8%.

Итак, предмет нашей гордости, крупнотравники, действительно уникальны, но почему именно здесь они достигают таких показателей, наверное, еще предстоит разгадать следующим поколениям ученых.

Tall grasses

If Sakhalin Island nature ever distributed business cards, one of them would definitely bear the name of tall grasses that include big and rather gigantic plants headed by ample butterbur. On the 131st anniversary of Yuzhno-Sakhalinsk, a cast-iron sculpture was dedicated to this giant “umbrella”. Ten-year-old schoolgirl Svetlana Romanova created this concept and was voted winner by the popular vote of People's Sculpture Project.

The size of some grasses on Sakhalin Island is indeed striking. Leaves of ample butterbur reach 1.5 metres in width and over two meters in height. Giant knotweed forms "forests" of up to four meters, while on one stem there may appear more than 30 leafs of 20 cm width and 30 cm length. Cow parsnip reaches three meters, its stem thickness is not inferior to that of trunks of young trees, while its wide dissected leaves reach the length of 1.4-1.9 metres, and its umbrella inflorescence is 50-80 cm in diameter. Hemp-leaf groundsel and giant meadowsweet form grass "forests" in river valleys. On Sakhalin Island, the phenomenon of tall grasses is prevalent in the south. It is also widespread in the central area, while certain communities of tall grasses are even present in the north.

Although this phenomenon is not unique, the Sakhalin tall grass communities can be called one of the botanic wonders of the world, as only on Sakhalin Island and Kamchatka peninsula do these tall grasses form entire landscapes, while

in other temperate climate areas where this phenomenon is present such communities are small and grow in patches.

Since the 1960s, many experts such as botanists, physiologists, biochemists, soil scientists, agricultural chemists, and microbiologists have been puzzled by the riddle of tall grasses. As a result, hypotheses and collected scientific facts have revealed multiple secrets of Sakhalin Island grasses endowed with a magical power of gigantic growth.

Generally, gigantism is inherent of special life forms of plants which quickly lose their gigantic size when transferred to other areas. The conclusion is obvious: it is all about either particular qualities of places where this gigantism occurs, or the ability of some species to turn into giants under certain favorable conditions.

Based on numerous studies, it was concluded that the colossal growth is triggered by a certain combination of lighting, sufficient warmth of soils, abundance of rain and high humidity. All giant plant communities are confined to areas protected from cold winds, with no stagnant waterlogging, and well-aerated soil rich in mineral nutrients. In addition, snow cover is also of great importance, as it helps protect the soil from freezing and preserves microflora and microfauna, which in turn affects the intensity of soil formation and its fertility.

Studies have revealed that the evolution composed the communities of tall grasses of plants with large stems, broad leaves and a strong plurannual root system.

On Sakhalin Island, at least 26 species can be classified as giant grasses that reach 1.5–4 metres, while tall grasses include 35 species, such as aconitum, knotweed, angelica, ample butterbur, thistle, spear plantain, hemp-leaf groundsel and others. Tall grass communities of the Kamchatka peninsula are similar to those of Sakhalin Island, but exhibit a less diverse number of species. There are no such plants as giant Glehn's Lily, giant knotweed, ample butterbur, symplokarpus, marsh marigold, Japanese spikenard, and giant wormwood.

◁ *Заросли тарана Вейриха*
Thickets of Aconogonon weyrichii
Н. Царенко / N. Tsarenko

△ *Листья временнокрыльника камчатского*
Leaves of Asian skunk cabbage
В. Матюшин / V. Matyushin

Tall grasses of Sakhalin Island include species with various life cycles: annual, biennial and perennial. Giant grasses are often perennial, most of them being polycarpic, i.e. they can propagate many times during their lifetime. These are ample butterbur, giant knotweed, spear plantain and giant meadowsweet. Other plants, such as Angelica ursina, Sosnovsky's hogweed, Glehn's lily are also perennials, but monocarpic, i.e. they flower only once in their lifetime and die after fruiting.

Systematic observations of the growth and development of some representatives of tall grasses conducted by specialists of the Sakhalin Complex Scientific Research Institute since mid-1950s helped find out a secret of plant gigantism. This research has clarified that nature itself by means of ecological features of the habitat encourages the giant growth. However, to kick-start this growth, the plants have to first accumulate their power for many years. Giant meadowsweet and spear plantain reveal giant growth only after reaching 7-12 years of age, while Angelica ursina needs even more time. The life cycle of tall grass community from seed germination to death of the plants is long and differs significantly between polycarpic and monocarpic plants. For example, giant meadowsweet and a spear plantain live for several decades, while Angelica ursina blooms only once and lives 10-15 years.

At the end of each growing season, energy reserves and products of photosynthesis are sent from leaves to the underground organs. Throughout the development from the seedling stage to the adult fruiting plant, the number of leaves per plant adds to its work surface, which in turn increases a total volume of energy that can be accumulated and transferred to the storage depot, i.e. the root system. Mature giant grasses often form large colonies with strong rhizomes spreading wide and deep.

▷ *Заросли борщевика шерстистого*
Thickets of Heracleum lanatum
В. Матюшин / V. Matyushin

The gigantic plants start developing a new vegetative body from resting buds long before the first spring heat. For example, giant meadowsweet reproductive buds are formed two years before flowering. In the second year, these buds develop into an underground shoot, and only in the third year the peduncle appears out of the apical bud. Spear plantain buds reach 4-7 cm in length, and their development processes never stop throughout the winter. Other species of the tall grass community also exhibit rapid development in early spring, sometimes producing over 10 cm of growth per day. This is no magic, but the result of a long preparatory process.

Tall grasses need to reach a certain stage of maturity to start propagation. Angelica ursina forms flower buds during the season when is grows 5-6 leaves, giant meadowsweet — 15-20 leaves, spear plantain — 16-30 leaves. This step cannot occur in advance of several years of planned development. Seedlings and young plants, the future giants of the world of herbs, have to keep to a small size for a few years. Over time, the number of leaves and their total surface grow, so that the production of green mass is not only able to provide energy for the formation of resting buds during the cold season and ensure fast growth in the spring, but also to ensure full development of the reproductive organs.

On Sakhalin Island, another feature of surprising growth of tall grasses is their extended physiological youth. In other words, plants that have reached gigantic proportions here age slower compared with the same plants on the mainland. The effect of hormones and enzymes responsible for aging

△ *Долинное высокотравье*
lowland forest with tall grasses
А. Салохин / A. Salokhin

▷ *Адонис амурский*
Adonis amurensis
М. Онегина / M. Onegina

in plants is associated with reserves of ascorbic acid, which plays a crucial role in many biochemical processes.

Another curious fact can make one smile, but in the case of Sakhalin Island giant grasses it is not an exaggeration to say that they are the greenest grasses in the world. The efficient use of solar energy in these plants develops green pigments, and the more chlorophyll the plants contain, the closer the color of their foliage riches dark green, which shows higher efficiency of solar energy absorption. According to this parameter, tall grass communities of Sakhalin Island win over the majority of known plants. Physiologists generally consider solar energy utilization efficiency of 4-5% in plants as very high. Meanwhile, our Sakhalin giants reveal the figure of 3-8%.

So we are indeed proud of our unique communities of tall grasses, but the issue of why they achieve such performance here on Sakhalin Island probably is still left to the future generation of scientists.

Первоцветы

Разгар весны на Сахалине приходится на май. Растопленный хрусталь льдов и опавшие перины сугробов обращаются в журчащие потоки. Вода пережила еще один сезон превращений и, промчавшись по руслам рек и ручьев, отправляется в уютные колыбели озер, болот и морей. Тем временем остров слушает песни прибывающих с юга птиц, под этот гомон из подземного царства к солнцу пробиваются первые подданные Флоры. От зимней спячки раньше многих пробуждаются эфемероиды — многолетние растения с очень коротким периодом вегетации. Они за несколько солнечных дней успевают закрыть оттаявшие пяди земли узором листьев и цветов. Почти все они имеют небольшие размеры, поскольку за один-два месяца развития не успевают накопить в корнях большое количество питательных веществ для создания высоких стеблей и крупных листьев. Свой вальс эти цветы танцуют на несколько тактов быстрее других: через неделю-другую исчезают цветочки, еще через короткое время созревают плоды и семена, и, как только главная миссия выполнена, отмирают стебли и листья, а корни и почки уходят

на продолжительный покой, и первоцветы уступают место под солнцем другим растениям.

Какие бы научные классификации ни выстраивались вокруг ранних цветков, в народном календаре весны одному из них принадлежит совершенно особая роль. Каждый год при первой встрече с ним в сердце поднимается теплая, яркая волна детской радости и каждому хочется кричать, что он нашел доказательство прихода весны — подснежник! На юге Дальнего Востока России подснежником называют горицвет, адонис — его другое имя, производное от латинского наименования. Согласно греческому мифу Адонисом звали прекрасного юношу, сумевшего очаровать саму богиню любви. Смертный парень погиб на охоте, а безутешная Афродита превратила его в сверкающий на солнце желтый цветок. Эта грустная история любви, как и первая радость от подснежников, на острове забывается в тот день, когда свой цветочный бал открывает несравненной красоты временнокрыльник, или лизихитон камчатский. Белое крыло этого реликта времен третичного периода образовано прицветным листом, оно окружает ярко-желтое соцветие — початок с мелкими цветками. Конечно, это лишь ботаническое описание, в действительности все выглядит более поэтично: будто десятки парусных лодочек спустились на талые воды, и на каждой, в будуаре из мелких желтых цветков, прячется эльфийская дама или ее кавалер. Декорацией к фантасмагории парусных регат на лизихитонах служат «леса» из зеленых стволов хвоща зимнего.

Среди весеннего парада цветов долинного леса взгляд человека, налюбовавшегося лизихитонами, приковывает связноплодник почколистный, или симплокарпус вонючий. Точно так же, как и у белокрыльника, его цветок торчит прямо из земли, так

▷ *Временнокрыльник камчатский в мае*
Asian skunk cabbage in May
В. Матюшин / V. Matyushin

же початок мелких желтых цветочков закрыт крылом прицветного листа, только не белого, а темно-бордового. Все как будто то же, но в сравнении с эстетичным белокрыльником связноплодник выглядит коренастым и мясистым мужиком-лапотником, к тому же наевшимся чеснока (надземные части растения издают неприятный чесночный запах).

В весенней палитре цветов самая расходуемая краска — это белила, но сахалинские леса в период цветения белых лютиковых — это не скучный сад! Арсеньевия гибкая разрастается обширными куртинами, и, когда тысячи цветков вспыхивают на полянке одновременно, возникает ощущение, что сияюще-белый уже никогда не сможет самовыразиться великолепнее, чем теперь. По своему хороши ветровочник Радде и ветровочник слабый с поникающими венчиками, но они разбросаны в лесах скупой рукой. А вот над внешностью опыляемой насекомыми хохлатки природа потрудилась немало, ее сложноустроенные цветки раскрашены в дивно-голубой и переливчато-сиреневый. Соцветия этого неприхотливого эфемероида из семейства дымянковых особенно хороши на макросъемке, только так можно увидеть, как дружно «поглядывают» в объектив одетые в шлемы головки причудливых цветков.

Желтый цвет в весеннем лесу дают лимонные звездочки гусиного лука Накаи, но в основном — многочисленные крупные соцветия калужницы. Калужница дудчатая самая мощная и эффектная из трех видов, произрастающих на Сахалине. Её полые стебли

△ *Гусиный лук Накаи*
Gagea nakaiana
Д. Кочетков / D. Kochetkov

▷ *Триллиум камчатский*
Kamchatka trillium
Д. Кочетков / D. Kochetkov

достигают 55 см в высоту, а цветки — 7 см в диаметре. Листья и стебли калужницы ядовиты, но съедобны после отваривания и маринования.

В весеннем лесу неизбежно наступает момент, когда на деревьях отрастает листва и сквозь нее проходит уже не много света, от этого трава в нижнем ярусе выглядит как темно-зеленый бархат. На этом фоне расцветает триллиум, цветок, олицетворяющий магию числа три. У триллиума три листа, три лепестка и три чашелистика, но в ботаническом смысле это не настоящие лепестки и не венчик с чашечкой, а околоцветник с тремя наружными долями и тремя внутренними. У самого распространенного из видов триллиумов, произрастающих на острове, — триллиума камчатского — чашелистики зеленые, а лепестки как будто вылеплены из белоснежной помадки. Триллиум камчатский завораживает взгляд и даже без запаха привлекает пчел. Результаты опыления в скором времени созревают в виде ягод, съедобных для человека. Кроме триллиума камчатского есть на острове еще два вида — триллиум Смолла с темно-красным цветком и триллиум Чоноски с белым, который к концу цветения становится бледно-розовым. Оба вида в России встречаются только на территории Сахалинской области и включены в региональную Красную книгу.

Первые весенние цветы обладают большой привлекательностью, их хочется взять с собой и любоваться, пока не увянут. Однако если сердце человека жаждет красоты, значит оно способно понять, что с оборванными цветущими побегами растение будет долго заживлять раны и может не успеть накопить питательные вещества для полноценного развития на следующий год. Красота не должна быть причиной смерти. Цифровой век дает безобидную возможность любоваться первоцветами в любое время года. Восхитительной идеей для натуралиста, влюбленного в родную природу, может стать создание собственного цветочного календаря, обозначающего каждый день с весны до осени новым сахалинским цветком. Тогда можно удивлять друзей фотосообщениями типа «приветствую тебя в день цветения анемон» или «... в день цветения сакуры». Увы, языком цветов овладевают далеко не все.

Early flowers

May is the height of spring on Sakhalin Island. Crystal ice has melted and white blankets of snowdrifts are turning into murmuring streams. Water has undergone another season of transformations, and is racing via riverbeds and streams towards cozy cradles of lakes, swamps and seas. Meanwhile, the island is listening to the songs of birds arriving from the south, while the first subjects of Flora spring form the underworld towards the sun. Ephemeroids are the first to awaken from hibernation. They are perennials with a very short growth season. Within a few sunny days they manage to cover the thawed ground with a pattern of leaves and flowers. Almost all of them are small, as one or two months of development is not enough for them to accumulate sufficient nutrients in the roots to grow tall stems and large leaves. The waltz of these plants is faster than of other plants: within a week or two the flowers wither, after a short time fruits and seeds ripen, and as soon as the main mission is accomplished, stems and leaves die off, while roots and buds go for a long rest and early flowers give way to other plants to enjoy the sun.

Whatever scientific classification of early plants may appear, the folk calendar for the spring reserves a very special role for one of them. Each year at the first meeting with it, a warm bright wave of childish joy emerges in the heart and everyone is eager to shout that he found evidence of the arrival of spring — the snowdrop! Adonis

is the Latin name of this plant. According to the Greek myth, Adonis was a handsome young man who charmed the goddess of love. When the mortal Adonis was killed while hunting, the disconsolate Aphrodite turned him into a blazing yellow flower. This sad love story, just like the first joy of snowdrops, is quickly forgotten when the incomparably beautiful Asian skunk cabbage starts blooming. The white wing of this Tertiary relic is a bract that encircles the bright yellow cob-shaped inflorescence of small flowers. Although, the reality is much more impressive than this botanic description, when flowering these plants looks like dozens of sailing boats descended onto meltwater, each hiding an elfin lady or her beloved in the boudoir of its small yellow flowers. Green stems of rough horsetail make a perfect decoration for this phantasmagoria of Asian skunk cabbage regattas.

Upon contemplating Asian skunk cabbage, one is attracted by skunk cabbage (*Symplocarpus renifolius*) or Skunk Cabbage among the parade of spring flowers in the valley forests. Their flowers, just like calla's, shoot out of the ground, and exhibit a cob of small yellow flowers covered with maroon bracts (while calla's are white). Everything seems the same, but in comparison with the aesthetic calla, skunk cabbage looks like a stocky boor and smells like garlic (as its above-ground leaf produces this pungent smell).

Although the white is the most popular colour in the spring palette, Sakhalin forests never look monotonous when white buttercups are in bloom. Anemone (*Anemone flaccida*) grows in vast clumps, and when thousands of flowers simultaneously explode in a clearing, one feels that this radiant white colour will never be able to express itself in a more magnificent way. Weak anemone (*Anemonoides debilis*) and Radde anemone (*Anemonoides raddeana*) look especially pretty with their drooping corolla, although

▷ *Цветение хохлатки сомнительной*
Corydalis ambiqua flowering
Г. Бачурин / G. Bachurin

they grow quite sparsely. Meanwhile, the nature must have been concerned a lot about the look of insect-pollinated corydalis, as its sophisticated flowers exhibit marvellous blue and iridescent purple. Inflorescences of this unpretentious ephemeroid of the Papaveraceae family look especially pretty on close-up photos, just so one can see little helmeted heads of bizarre flowers.

The yellow in spring woods manifests itself in lemon-coloured stars of Gagea nakai, but mostly in numerous large marsh marigold blossoms. Fistular marsh marigold (*Caltha fistulosa*) is the biggest and eye-catching of the three species growing on Sakhalin Island. Its hollow stems reach 55 cm, while its flowers are 7 cm in diameter. Marsh marigold leaves and stems are poisonous, but edible after boiling and marinating.

In the spring forest, the time comes inevitably when trees have grown enough foliage so as not to let a lot of light through, and so the grass in the lower tier looks like dark green velvet. Against this background blooms trillium, symbolizing the magic number of the three. Trillium has three leaves, three petals and three sepals, although from the botanical point of view these are not real petals and corolla with a calyx, but a perianth with three outer lobes and three internal lobes. The most common species of trillium growing on Sakhalin Island, Kamchatka trillium, has green sepals and petals as if sculpted from snow-white fondant. This plant looks immediately bedazzling, and it can attract bees without any fragrance. Shortly, pollination results in maturation of edible berries. Apart from Kamchatka trillium, two other trillium species are

△ *Арсеньевия гибкая / Arsenjevia flaccida*
Д. Кочетков / D. Kochetkov

◁ *Связноплодник почколистный*
Skunk Cabbage (Symplocarpus renifolius)
В. Матюшин / V. Matyushin

▷ *Цветение калужницы / Marsh marigold blossom*
Д. Кочетков / D. Kochetkov

present on the island, Small's trillium with dark red flowers, and Chonoski's trillium with white flowers that turn pale pink at the end of flowering. In Russia, both species are found only in Sakhalin Oblast and are listed in the regional Red Book.

As early flowers look very attractive, one is tempted to bring them home to enjoy their beauty for longer. However, if our heart is longing for beauty it should also be able to understand that it will take the plant a long time to heal its wounds when its flowers are cut, and it might not have enough time to accumulate nutrients for its healthy development for next year. Beauty must not cause death. Meanwhile, the digital age gives us the chance to enjoy the flowers' beauty at any time and without harming them. A floral calendar with a species of Sakhalin Island plants flowering from spring till autumn could be an excellent inspirational idea for a nature enthusiast. So one could surprise one's friends with texts like "greetings on the day of anemone blooming..." or "on this sakura blooming day...", but alas few people master the language of flowers.

Весенние деликатесы

В вопросе гастрономических привычек население Сахалинской области стоит особняком. Специфичность его пристрастий не только в том, что в состав любимых блюд входит много морепродуктов, в том числе водорослей, не используемых в традиционной русской кухне. Сахалинцы употребляют в пищу существенно больше дикорастущих растений даже по сравнению с жителями соседних регионов Дальнего Востока. На кулинарные пристрастия островитян большое влияние оказали сахалинские корейцы, многие блюда национальной корейской кухни давно превратились в излюбленную пищу всего населения Сахалинской области.

На Сахалине луга и поймы рек изобилуют дикоросами, которые широко используются населением для приготовления закусок к рису. Особенно активно весной и в начале лета идет заготовка папоротников (орляка, осмунды и других), листьев черемши, аралии и купыря (морковника), нежных черешков «лопуха» (белокопытника), сочных побегов калужницы, крапивы, молодых стеблей сахалинской гречихи, по вкусу напоминающих ревень. Многие из дикоросов требуют

△ *Молодые вайи чистоустовника азиатского*
Young fronds of Asian cinnamon fern
М. Онегина / M. Onegina

▷ *Заросли чистоустовника азиатского*
Thickets of Asian cinnamon fern
А. Салохин / A. Salokhin

предварительной обработки (очистки, вымачивания, отваривания) для того, чтобы ушла горечь или стебли стали мягкими (но остались упругими), и только после этого из них можно готовить разные блюда. Особенно осторожно следует обращаться с калужницей, все части этого растения ядовиты. Стебли и листья калужницы собирают, как правило, до распускания цветков, обязательно вымачивают и отваривают, и только после этого они становятся безвредными.

Многие из съедобных дикоросов встречаются и на материке, но на Сахалине они отличаются особенно крупными размерами и поражают обилием. Заросли молодого сочного белокопытника покрывают практически все долины ручьев и рек, а папоротник на опушках, в перелесках и на полянах в лесу «хоть косой коси».

В увлеченном собирательстве диких трав сахалинцы стали похожи на зарубежных соседей по дальневосточной Азии, и это вполне укладывается в русло современной моды на здоровое питание. Диетологи утверждают: дикорастущая зелень насыщает организм минералами, снабжает растительными волокнами и кислородом (за счет хлорофилла). Регулярное употребление растительной пищи сдвигает кислотно-щелочной баланс нашей внутренней среды в щелочную сторону, что особенно полезно для людей, употребляющих в большом количестве пищу животного происхождения.

Растения вырабатывают огромное количество сложных химических соединений, не образующихся в животном организме, и если человек с пищей недополучает некоторые, особенно необходимые из них, то живет в условиях биохимического стресса. Не случайно среди растений так много видов, оказывающих целебное воздействие. Употребление овощей и фруктов из тропических стран, конечно, восполняет недостаток витаминов, но не способствует поддержанию тонкого эволюционно сложившегося баланса между организмом и средой обитания. Дикие растения — богатый источник биологически-активных веществ и, что особенно важно, синтезированных самой природой в том самом месте, где человек проживает. К счастью, флора Сахалина богата съедобными растениями.

Spring delicacies

Among Russian territories, the Sakhalin Oblast population stands out in terms of its gastronomic preferences. Locals' passions are unique not only thanks to seafood, including seaweed, which is never used in traditional Russian cuisine. Sakhalin people consume significantly more wild plants, even in comparison with the neighbouring regions of the Far East. The probable reason is that Sakhalin Koreans must have greatly influenced the food habits of the islanders, as many dishes of Korean cuisine have long turned into favourites of the entire population of Sakhalin Oblast.

On Sakhalin Island, floodplains and meadows abound in wild plants that Koreans extensively use as side dishes for rice. In spring and early summer, at full swing is harvesting of ferns (bracken, Asian cinnamon fern and others), leaves of ramson, Japanese spikenard and cow parsley, tender stalks of ample butterbur, succulent shoots of marsh marigold, nettle, and young stems of giant knotweed that taste somewhat like rhubarb. Many of the wild plants require pretreatment (cleaning, soaking, boiling) to remove bitterness, and to make stems softer (but still crunchy), and only after that one can prepare various dishes. Special care must be taken with marsh marigold as all parts of this plant are poisonous. Its stems and leaves usually collected before flowering, carefully soaked and boiled, and only after that do they become edible.

Many of these edible wild plants are also present on the mainland, but on Sakhalin Island they differ particularly in their large size and striking abundance. Thickets of young juicy ample butterbur cover almost all valley streams and rivers, while ferns cover all forest edges.

▷ *Заросли белокопытника широкого*
Thickets of ample butterbur
А. Аверин / A. Averin

Sakhalin locals have become similar to foreign neighbors in terms of leisurely foraging activities. Although, residents of Far Eastern Asia rely on long-standing traditions of green cuisine, whilst we are driven by the fashion for healthy eating and the pursuit of vitamins. Nutritionists state that wild greens nourish us with minerals and vegetable fibers, and supply oxygen thanks to chlorophyll. Regular consumption of plant foods shifts the acid-alkaline balance of our internal environment toward alkaline, which is especially beneficial for those who consume large amounts of food of animal origin.

Plants produce a huge amount of complex chemical compounds that are not formed in the animal body, and if one does not consume some of these with food, one lives under conditions of a biochemical stress. That is why so many plants have healing properties. Indeed, consumption of vegetables and fruits from tropical countries can compensate for the lack of vitamins, but it cannot harmonize the subtle evolutionary balance that exists between the body and its environment. Meanwhile, wild plants are a rich source of biologically active substances and, most importantly, they are naturally synthesized in the area where one lives. Fortunately, flora of Sakhalin Island is rich in edible plants.

Ягоды

Как и в других районах России, на Сахалине большое количество ягод брусники, клюквы, шикши, морошки, черники, голубики. В лесу можно встретить жимолость, рябину, на сырых полянах княженику, в долинах рек черемуху и красную смородину. Яркие ягоды шиповника украшают и перелески, и прибрежные участки моря по всему Сахалину. На юге острова также есть и голубика, и брусника, и клюква, и морошка, но здесь в ягодном коктейле появляются экзотические ароматы теплолюбивых ягодных лиан лимонника, актинидии и винограда.

С точки зрения ботанической науки далеко не все перечисленные ягоды имеют право так называться. Ботаники классифицируют плоды в зависимости от того, из каких частей цветка они образовались, поэтому помидоры или бананы для них — это настоящие ягоды, а клубника и шиповник — ложные ягоды, на рябине созревают не ягоды, а яблоки, у жимолости не просто ягода, а соплодие, а плоды лимонника — сочная многолистовка. Но для любителей даров природы морфологическое строение собираемых плодов не так уж важно, для них все это — ягоды. С таким пониманием согласуются определения толковых словарей: ягода — это небольшой сочный плод кустарников, полукустарников, кустарничков и травянистых растений.

На Сахалине есть ягода, которая никого не может оставить равнодушным. Это одна из «визитных карточек» Сахалина — красника, крупная, величиной с клюкву, круглая ягода красного цвета с сильным, ни на что не похожим запахом. За этот необычный аромат она и получила второе название —

◁ *Шикша / Black crowberry*
А. Салохин / A. Salokhin

клоповка. Запах у нее настолько стойкий, что даже после многократного разведения приготовленного из нее сока ни у кого не останется сомнений: это она, клоповка, — сахалинский эксклюзив. Этим часто пользуются рыночные торговцы, продавая неопытным приезжим почти чистый сахарный сироп под видом сока красники.

Есть на острове ягоды, в названиях которых наблюдается путаница, например черника, здесь растет два её вида. Одна из них — черника пазушная, внешним видом напоминает европейскую чернику обыкновенную, но, как это часто бывает на Сахалине, и сам кустарник, и его ягоды достигают гораздо большего размера. Видимо, из-за того, что зрелые ягоды у пазушной черники имеют голубую окраску, сахалинцы называют ее голубикой. У второго вида, черники Смолла, ягоды собраны в кисти, и они черного цвета, поэтому ее и считают настоящей черникой. Созревает эта черника осенью, и листья к этому времени окрашиваются в бордовые тона, ярко выделяясь среди другой растительности на склонах сопок и в долинах рек.

На острове растет еще один вид «обманных» ягод — смородина сахалинская. Ее листья похожи на листья садовой смородины, но на этом сходство заканчивается — ни запахом, ни внешним видом, ни вкусом ягоды не напоминают привычную красную или черную смородину. Ее небольшие тёмно-красные плоды

△ *Смородина сахалинская / Ribes sachalinense*
Р. Дудкин / R. Dudkin

▷ *Рябина бузинолистная / Elder-leaved mountain-ash*
А. Салохин / A. Salokhin

▷ *Красника («клоповка») / Kamchatka bilberry*
И. Корбан / I. Korban

густо покрыты светлыми волосками, за что кустарник люди ошибочно называют моховкой. Сладкие с небольшой горчинкой ягоды содержат так много сахара, что липнут к рукам. Смородина сахалинская растет на влажных участках в пойменных, смешанных и тёмнохвойных лесах, местами очень обильно, но урожай ягод не слишком высокий, наверное, поэтому её не собирают. На самом деле, на острове растет и настоящая моховка, но ее листья имеют запах черной смородины, а ягоды гладкие и окрашены в бурый цвет.

Многочисленные стихи и песни посвящены рябине — дереву с красными кистями кисло-горьких ягод, которые только после заморозков становятся съедобными. На Сахалине растет рябина смешанная, её плоды даже после замораживания не теряют горечи. Кроме нее на острове есть еще одна рябина — бузинолистная. Это раскидистый кустарник высотой от 50 см до 2,5 м с более широкими листьями и крупными красными или оранжевыми кисло-сладкими плодами, совершенно лишенными горького вкуса. Эту ягоду ценят не только за целый комплекс биологически активных веществ, но и за то, что из нее получаются необыкновенно вкусные десерты и наливки. Рябину бузинолистную можно встретить по всему острову, в разных местообитаниях, но чаще на морских побережьях и в составе растительных сообществ, образованных на вырубках и гарях.

Среди шиповников на Сахалине ярко выделяется «морской» — роза морщинистая, образующая иногда сплошные заросли на побережье. Кусты шиповника выглядят очень нарядно во время цветения, но особенно приковывают взгляд, когда созревают оранжевые или алые яркие ягоды. На песчаных продуваемых побережьях шиповник часто прижимается к земле, и чем ниже кустик, тем живописнее выглядят его крупные, иногда до трех сантиметров в диаметре, плоды. Местные жители с удовольствием готовят из мясистых приплюснутых плодов этого шиповника ароматное варенье янтарного цвета.

На Сахалине растет ягода — совершенство, плод, сочетающий пять вкусов, — лекарство, известное

китайской медицине задолго до нашей эры. Осенью, когда лес уже раскрашивается и становится прозрачнее, лианы лимонника китайского, обвивающие стволы берез и пихт, издали выделяются своими светло-желтыми листьями и яркими плодами. В этом растении все части — стебель, листья, цветы и плоды — пахнут лимоном и обладают лекарственными свойствами. В ягодах лимонника 20% веса составляют органические кислоты — лимонная, яблочная, винная, аскорбиновая, в них содержится и множество других полезных компонентов. Лимонник больше всего ценится за выраженный тонизирующий эффект, по которому уступает лишь женьшеню, но кроме того он обладает широким спектром других лечебных воздействий. Ягоды обычно не употребляют в свежем виде из-за их терпкости. Чаще всего островитяне заготавливают лимонник для приготовления сока или сиропа, который при разведении водой даже в 10 раз не теряет ни яркой красной окраски, ни освежающего эффекта, ни лимонного аромата.

На юге Сахалина распространена еще одна ягодная лиана — актинидия коломикта. Интересной особенностью этой лианы является окраска листьев, меняющаяся в течение лета и осени несколько раз. Сначала листья имеют бронзовый оттенок, затем становятся чисто зелёными, перед цветением актинидии коломикта концы листьев белеют, потом розовеют, а осенью окрашиваются в малиново-красный. А вот ягоды этой лианы, напоминающие вкус культурного родственника киви, сохраняют зеленый цвет

◁ *Роза морщинистая / Japanese rose*
И. Корбан / I. Korban

▷ *Лимонник китайский / Magnolia vine*
И. Корбан / I. Korban

и после созревания. В отличие от лимонника, который прочно удерживает кисти спелых плодов до глубокой осени, плоды актинидии, созревая, вскоре опадают.

В некоторые сезоны ягоды на Сахалине созревают в таком количестве, что перекрашивают цвета пейзажа. На севере острова болота бывают укутаны то в оранжевую вуаль морошки, то в голубой муар голубики. Как россыпи из рога изобилия смотрятся черные бусины шикши размером с крупный горох. Брусничные поляны, клюква на болотах и заросли шиповника на побережье щедро добавляют красный цвет в яркую палитру дикоросов. Созревающая каждая к своему сезону сахалинская ягода — великолепное зрелище и настоящий праздник.

Berries

Just like other areas in Russia, Sakhalin Island is rich in berries, such as cowberry, cranberry, crowberry, cloudberry, blueberry and bog bilberry. In forests, one can come across honeysuckle and mountain-ash. Meanwhile, Arctic raspberry occupies wet clearings, and bird cherry and redcurrant settle in river valleys. Bright berries of the Japanese rose decorate both copses, and coastal areas all over Sakhalin Island. In the south, one can find bog bilberry, cowberry, cranberry and cloudberry, moreover, here this berry cocktail also includes some exotic flavours of warm-loving berries of magnolia-vine, actinidia and grape.

From the point of view of botanical science, not all of the above-named berries have the right to be called so. Botanists classify fruit depending on from what parts of the flower it is formed, thus for botanists a tomato or a banana are real berries, while strawberry and Japanese rose are false berries, mountain-ash berries are in fact apples, honeysuckle is not just a berry, but an infructescence, and magnolia-vine berries are a fleshy fruit aggregate. But for lovers of nature's gifts the morphological structure of the fruits they collect is not that important, and they refer to all of these as berries. Dictionary definitions are consistent with this understanding and describe a berry as a small juicy fruit of shrubs, sub-shrubs, dwarf shrubs and herbaceous plants.

◁ *Черника Смолла*
Small's blueberry
В. Матюшин / V. Matyushin

▷ *Черника пазушная*
Axillary blueberry
О. Вальчук / O. Valchuk

On Sakhalin Island, there is one iconic berry that leaves no one indifferent. Being one of the unique features of Sakhalin, s Vaccinium praestans , or Kamchatka bilberry, is a large round red berry the size of a cranberry, with a strong and unusual smell. Due to this particular smell, people call this berry "klopovka" (originates from bugs that inhabit forests and have peculiar smell). Bouquet of klopovka is so strong that it is always present even after Kamchatka bilberry juice is repeatedly diluted. This is often used by street vendors selling to inexperienced visitors almost pure sugar syrup disguised as Kamchatka bilberry juice.

On Sakhalin Island, there are also berries with confused names, such as the two species of bilberry. One of them, oval-leafed bilberry, looks like a European bilberry, but as it often happens in Sakhalin Island, both the bush and its berries reach a much larger size. Apparently, as ripe berries of oval-leafed bilberry are blue, the locals call it a blueberry. The second species, Small's bilberry, grows black berries in racemes, so local people consider it the real bilberry. In autumn when it ripens, its leaves are coloured in burgundy tones and stand out among other vegetation on the slopes of hills and in river valleys.

Sakhalin currant is another deceptive inhabitant on the island. Its leaves look like currant leaves, but this is the only similarity, as neither look nor taste nor smell of its berries have anything in common with redcurrant or blackcurrant. Its small dark-red fruits are densely covered with light hairs, for which the locals call it "mokhovka". Its berries are sweet with a slight bitterness and contain so much sugar that they stick to one's hands. Sakhalin currant grows in wet areas in floodplains, mixed woods, dark coniferous woods, sometimes very abundantly, although its crop of berries is rather poor, and that is why there is no interest in harvesting it. In fact, the real mokhovka, named recumbent currant is also present on the island, but its leaves have a smell of black currant, while its berries are smooth and brown.

Numerous songs and poems have been dedicated to a mountain-ash, the tree with red clusters of sour-and-

bitter berries, which become edible only after frost. On Sakhalin Island, rowan-tree is present and its fruit never lose their bitterness, even after freezing. Another present species is Siberian mountain ash. This spreading shrub ranges from 50 cm to 2.5 m, it has wider leaves and large red or orange sweet-and-sour fruits, completely devoid of any bitter taste. This berry is valued not only for the whole complex of biologically active substances, but also for the exceptionally tasty desserts and cordials that one can make with it. Siberian mountain ash is present in different habitats all over the island, but more often on the coast and in plant communities on sites of clearings and fires.

The Japanese rose is prominent among wild roses on Sakhalin Island. Sometimes it forms continuous thickets along the coast. Its bushes appear very elegant during flowering, and its ripening orange or bright-scarlet berries look particularly striking. On sandy windswept coasts, this plant is often pressed to the ground, and the lower the bush, the more impressive its large sometimes up to three centimeters in diameter fruits look. Locals keenly use fleshy rose hips for making fragrant amber-coloured fruit jam.

On Sakhalin Island, there grows a perfect berry that combines five tastes, and that was known in Chinese medicine long before our era. In autumn, when the forest changes colour and becomes more transparent, the magnolia-vine, entwining trunks of birches and firs, stands out with its pale-yellow leaves and bright fruit. All parts of this plant, stem, leaves, flowers and fruits, smell of lemon and exhibit medicinal properties. 20% of its berry weight is given to organic acids, such as citric, malic, tartaric, and ascorbic, along with other useful components. Magnolia-vine is most praised for its

▷ *Актинидия коломикта на стволе каменной березы*
Variegated kiwi wine on a tree trunk of Erman's birch
М. Онегина / M. Onegina

pronounced tonic effect, which is second only to ginseng, as well as for other medicinal properties. Its berries are not usually consumed fresh because of their astringency. Most often, the islanders harvest the magnolia-vine for making juices or syrups, which when diluted with water never lose its bright red coloration nor the refreshing quality or lemon flavour.

Actinidia kolomikta is another vine present in the south of Sakhalin Island. An interesting feature of this vine is its leaf colour that varies during summer and autumn several times. At first, leaves are bronze, then pure green, before flowering leaf tips turn white, then pink, and crimson in the autumn. Meanwhile, its berry taste resembles those of its cultural relative the kiwi fruit, although the berries remain green even when ripe. Unlike magnolia-vine, which firmly holds onto the clusters of its ripe fruit until late autumn, the fruit of Actinidia fall soon after ripening.

In some seasons, berries ripen in such abundance on Sakhalin Island, that they can change the landscape colour. In the north, marshes are draped with an orange veil of cloudberry, or a blue moire of Bog bilberry. Pea-sized crowberries exhibit a cornucopia of black beads. Cowberry glades, cranberry bogs, and Japanese rose thickets on the coast generously add the red colour in the bright palette of wild plants. All Sakhalin Island berries, each ripening during its particular season, are a magnificent sight and a real treat.

Редкие растения

В долгой истории биосферы были периоды активного образования новых видов и были эпохи катастрофических вымираний. Однако человечество более всего беспокоит современное снижение биологического разнообразия, которое связывают с антропогенным воздействием. Его результаты отчетливо заметны даже в пределах жизни одного поколения людей. В вопросах охраны природы человечество особенно волнует собственное будущее, возможность жить на зеленой планете в комфортной экологической среде и в соседстве с теми видами животных и растений, с которыми человек развивался на протяжении всей своей истории.

Чтобы сохранить редкие и исчезающие виды, создаются охраняемые территории и издаются Красные книги. На территории Сахалинской области в настоящее время имеется четыре особо охраняемые природные территории (ООПТ) федерального и 53 — регионального значения. Среди них есть комплексные, зоологические, геологические, биологические и ботанические охраняемые территории. Даже в окрестностях Южно-Сахалинска находится шесть памятников природы, в трех из них охраняются растения. Некоторые объекты на Сахалине учреждены специально для охраны конкретных видов растений — это «Красногорский тисовый лес», «Популяция скальной флоры», «Корсаковский ельник», «Озерский ельник», «Популяция кардиокринума (лилии) Глена», «Стародубские дубняки», «Томаринский бор». Многие другие охраняемые территории, комплексного или биологического профиля, обеспечивают сохранение редких видов флоры и фауны.

▷ *Тис остроконечный*
Japanese yew
Д. Кочетков / D. Kochetkov

Среди редких растений Сахалина есть несколько очень уязвимых видов, именуемых на языке науки узколокальными эндемиками. Это означает, что данный вид приурочен к конкретному месту на Земле и более не растет нигде. Например, включенные в Красную книгу Российской Федерации первоцвет сахалинский, горечавочка Сугавары, щучник Цвелева и полынь илистая произрастают только в районе памятника природы «Группа Пугачевских грязевых вулканов».

Из-за того что Сахалин в своей истории неоднократно соединялся с материком и с Хоккайдо, на острове эндемичных растений относительно немного, и значительная часть их сконцентрирована в самой геологически древней части территории — на склонах Восточно-Сахалинских гор. Здесь произрастают такие редкие растения, как астрагал сахалинский, остролодочник известняковый и красивоцветник сахалинский, а также миякея цельнолистная — представитель единственного эндемичного рода Сахалина.

На Сахалине 111 видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Сахалинской области, для некоторых из них установлено не более десяти местонахождений, но в число широко известных редких растений входит не более двух десятков видов.

Ель Глена названа в честь ее первооткрывателя, исследователя Приамурья и Сахалина в XIX веке — Петра Петровича Глена. На Сахалине она произрастает в Корсаковском районе в долине реки Мерея, вокруг озера Большое Вавайское и лагуны Буссе, где образует совместные поселения с елью аянской, лиственницей Каяндера и пихтой сахалинской. Основной ареал этого вида находится на острове Хоккайдо. Это дерево до 17 м высотой с красновато-бурой корой, отличается очень короткой хвоей от 0,6 мм до 1 см длиной, обычно изогнутой. Особую декоративность этому виду придает густая конусовидная крона и шишки до 6 см длиной с волнистыми чешуями. На Сахалине ель Глена растет небольшими группами на переувлажненных, нередко заболоченных участках в поймах рек и ручьев. Специально для охраны этого вида были учреждены памятники природы «Корсаковский ельник» в долине реки Мерея и «Озерский ельник» на заболоченном участке Муравьевской низменности в бассейне реки Вавай.

Тис остроконечный — самое долгоживущее хвойное растение Сахалина, продолжительность его жизни может превышать 2000 лет. Помимо российского Дальнего Востока этот вид растет в Японии и Китае. На Сахалине проходит северо-восточная граница его ареала, здесь он встречается на юге и в центральной части, на севере достигает бассейна реки Поронай, а по западному побережью — 51° с.ш. Тис растет в хвойных и смешанных лесах, кустарниковых зарослях и бамбучниках, на склонах и скалах у моря. Это красивое стройное дерево с характерной красно-коричневой корой в суровых условиях может приобретать кустарниковую и даже стелющуюся форму. Древесина отличается устойчивостью к гниению и красивым рисунком красного цвета, но ядовита, так же, как и темно-зеленая хвоя. Семена тиса охотно употребляют животные и птицы, они не опасны и для человека.

◁ *Шишки ели Глена / Cones of Glehn's spruce*
Д. Кочетков / D. Kochetkov

△ *Ветка ели Глена / Branch of Glehn's spruce*
Р. Дудкин / R. Dudkin

Аралия сердцевидная наряду с аралией высокой, диморфантом и элеутерококком представляет реликтовое для Сахалина семейство аралиевых,

знаменитое тем, что в него входит женьшень и много других лекарственных растений. Аралия сердцевидная, в отличие от других аралиевых Сахалина, — травянистое растение. Кроме Сахалинской области ареал вида включает часть территории Японии, восточные провинции Китая, Тайвань и Корею.

Листья у этого многолетника перисто-сложные, на длинных черешках без шипов, достигают 60 см в длину, то есть длина одного листа может быть более половины высоты всего травянистого «куста» аралии сердцевидной, которая нередко превышает метр в высоту. Корни у этого вида толстые, мясистые, ароматные. Многочисленные белые мелкие цветки собраны в крупные верхушечные кистевидные соцветия. Цветет растение в июле—августе, а темно-фиолетовые, почти черные сочные плоды созревают в сентябре—октябре. Этот вид аралии предпочитает лесные опушки, зарастающие вырубки и гари, редкостойные лиственные и смешанные леса, где образует небольшие заросли.

Аралия высокая встречается на Сахалине только на юге, от п-ова Крильон до перешейка Поясок, за пределами острова произрастает на южных островах Курильской гряды, на материковой части Дальнего Востока, распространяясь на север до среднего течения реки Амур, а также — в Маньчжурии, Корее и Японии. Эта аралия предпочитает богатые, суглинистые, хорошо увлажненные почвы и умеренное затенение, хорошо растет в хвойных и смешанных лесах, по долинам рек и горным склонам. На гарях и вырубках может быстро разрастаться порослью от пней и корневыми отпрысками, но через несколько лет заросли редеют и аралия вытесняется другими кустарниками. Это очень необычное

▷ *Аралия высокая*
Japanese angelica-tree
А. Салохин / A. Salokhin

деревце, в сезон вегетации оно напоминает высокий пальмовидный куст, а произрастая группами, образует заросли молодых деревьев высотой до 5 м. За то, что ствол и черешки листьев покрыты колючими шипами, аралия высокая получила название «чертово дерево». Во второй половине лета на верхушках побегов распускаются крупные метельчатые соцветия. Каждое соцветие состоит из нескольких зонтиков, несущих множество зеленовато-желтых цветков с тонким ароматом, привлекающим пчел. Мелкие темно-синие плоды созревают в сентябре-октябре. Когда опадают непарноперистосложные громадные листья, достигающие 80 см в длину и ширину, картина резко меняется. На месте зеленых кущей обнаруживаются растущие прямо из земли нетолстые шесты, покрытые мощными треугольными шипами, — это все, что остается от дерева за минусом листьев.

Двулистник Грея из семейства барбарисовых — единственный представитель своего рода во флоре России. В нашей стране он встречается только в Сахалинской области. Помимо южного и центрального Сахалина двулистник Грея весьма редко встречается также на южных Курилах и на севере Японии. Это травянистый многолетник несколько непривычного вида. Все растение состоит из двух, изредка трех крупных нежных двулопастных листьев, первый из которых значительно крупнее остальных. Листья сидят на длинных черешках и поднимаются над уровнем земли на высоту до 60 см. По толстому узловатому корневищу, на

△ *Аралия сердцевидная / Japanese spikenard*
Р. Дудкин / R. Dudkin

▷ *Двулистник Грея / Gray's umbrella-leaf*
1. М. Онегина / M. Onegina
2. Д. Кочетков / D. Kochetkov

котором остаются ежегодные следы от почек возобновления, можно определить возраст двулистника, он может достигать более двух десятков лет. Белые цветки до 2 см в диаметре собраны в верхушечное зонтиковидное соцветие. Цветение двулистника Грея можно наблюдать в июне-июле, а в августе-сентябре над могучей листовой пластинкой возвышаются голубые ягоды, красивые, но несъедобные. На Сахалине этот вид приурочен к сырым тенистым местам под пологом елово-пихтовых лесов, растет в долинах ручьев и небольших рек, на склонах сопок. Двулистник теневынослив, скорее даже тенелюбив, поэтому он особенно чувствителен к осветлению коренных лесов, вызванному изреживанием древостоя.

Гортензия черешчатая в России встречается только в Сахалинской области. По западному побережью Сахалина ее ареал достигает на севере Углегорского района, по восточному — хребта Жданко. Общее число достоверно известных местонахождений на Сахалине не превышает 25. За пределами острова вид растет на Центральных и Южных Курилах, в Японии и Корее. В ходе флористических исследований по проекту «Сахалин-2» были обнаружены новые местонахождения гортензии черешчатой у западного подножия хребта Жданко в Макаровском районе и у восточного подножия горы Юнона в Корсаковском районе. Гортензия черешчатая — лазающая деревянистая лиана, с мощным стеблем до 8 см толщиной, с помощью тонких корешков-присосок она поднимается по стволам деревьев на высоту до 8, а изредка даже до 15 м. В отсутствие опоры может взбираться на камни и пни, стелиться по земле. Супротивно расположенные блестящие темно-зеленые листья напоминают листву вечнозеленых лиан. В середине лета на верхушках побегов появляются щитковидные соцветия до 20 см в диаметре, а в сентябре-октябре созревают мелкие семена, спрятанные в маленьких шаровидных коробочках. Растет гортензия черешчатая в хвойных и смешанных лесах, каменноберезняках, встречается

1

2

недалеко от морского побережья. Хорошо развивается как на свету, так и в лесной тени, но изобилие цветков дает только при полном освещении.

Родиола розовая — это небольшое многолетнее растение из семейства толстянковых. Его многочисленные толстые стебли до 20—30 см длиной, покрытые мясистыми листьями, образуют небольшие куртины. Желтые однополые цветки собраны в плотные многоцветковые верхушечные соцветия. В народной медицине родиола розовая известна под названием «золотой корень». Такое имя она заслужила не столько из-за золотистого цвета его корневища, сколько из-за высокой цены, которую издавна платили за него. О целебной силе «золотого корня» известно более 2 тысяч лет. В древней китайской медицине родиола ценилась не меньше, чем женьшень. Родиола розовая встречается на Земле очень широко, её ареал охватывает всю северную Евразию от Скандинавии до Японии и простирается на юг до Средней Азии и южного Китая. Но везде растения произрастают только на скалах, галечниках и щебнистых осыпях. На Сахалине, несмотря на то, что «золотой корень» встречается и на юге, и на севере острова, известно не более 15 его местонахождений.

Кардиокринум (лилия) Глена растет на юге Сахалина, на Итурупе и Кунашире, а также в Японии,

◁ *Цветок кардиокринума Глена*
Flower of Japanese Cardiocrinum
В. Каськова / V. Kaskova

▷ *Кардиокринум Глена*
Japanese Cardiocrinum
И. Корбан / I. Korban

на Хоккайдо и севере Хонсю. Встречается по опушкам, на склонах морских террас, а чаще в долинах рек и ручьев на влажных плодородных землях, где иногда образует заросли. Размеры этой лилии впечатляют — в высоту отдельные экземпляры достигают 2,2 м. В этом растении все удивительно — большая белая луковица, сидящая почти на поверхности, прямой крепкий полый стебель, до 6 см в диаметре, кистевидное соцветие до 70 см в длину, на котором сидит от 6 до 30 крупных воронковидных цветков зеленовато-белого цвета. Цветут растения только один раз, на третий-четвертый год жизни. После цветения на стебле развиваются плоды — овальные коробочки длиной 7 см и шириной 4 см, и к осени засохшее растение принимает фантастический вид. К моменту зацветания луковица высыхает, но у основания стебля остаются молодые луковички-детки, которые дают начало новым растениям.

Редкие растения часто пользуются у населения повышенным спросом как источник лекарственного сырья или представляют интерес как декоративные, но нужно помнить, что для выживания редких видов важен буквально каждый экземпляр. Дело в том, что любому виду живых организмов для продолжительного и успешного существования необходим определенный уровень генетического разнообразия. Этот уровень поддерживается естественными механизмами, такими как перекрестное опыление у растений и половое размножение у животных. Редкие растения сахалинской флоры зачастую имеют невысокую численность. В условиях островной изоляции от основного ареала поддерживать генетическое разнообразие гораздо труднее. Когда перекрестное опыление происходит между родственными экземплярами, фиксируются неблагоприятные наследственные признаки, падает уровень изменчивости, и вместе с этим снижается жизнеспособность и устойчивость всей популяции. Вот почему для редких растений так важно сохранение максимального числа особей, а потеря каждого члена сообщества имеет последствия.

Rare plants

Long history of the biosphere contains periods of active development of new species and those of catastrophic extinctions. However, the humanity is most concerned about the current decline of biological diversity, which they associate with anthropogenic impact. Its results are clearly evident even within one human generation. Regarding nature preservation, the humanity is especially concerned with its own future, the chance to live on a green planet, in comfortable and ecological environment, along with those plants and animals which evolved together with humans throughout their joint history.

Protected areas are created and Red Books are published to save rare and endangered species. At present, Sakhalin Oblast has four protected natural areas of federal significance and 53 areas of regional significance. They include complex, zoological, geological, biological and botanical protected areas. Six natural monuments are located in vicinity of Yuzhno-Sakhalinsk, and three of them are designated to protect plants. Some areas are designated to protect specific species of plants, i.e. Krasnogorsk yew grove, Rock flora population, Korsakov spruce forest, Ozersk spruce forest, Japanese Cardiocrinum (*Cardiocrinum glehnii*) population, Starodubsk oak forests, Tomari pine wood. Many other protected areas of complex or biological profiles ensure preservation of rare species of both flora and fauna.

Rare plants of Sakhalin Island include some very vulnerable species, scientifically referred to as local endemics, i.e. species confined only to a particular location in the world and no longer present elsewhere. For instance, Sakhalin primrose, gentian (*Gentianella sugawarae*), hairgrass (*Deschampsia tzvelevii*) and sage

▷ *Пион обратнояйцевидный / Woodland peony*
А. Салохин / A. Salokhin

(*Artemisia limosa*) are listed in the Red Book of the Russian Federation and are found exclusively in the area of the Pugachevo mud volcanoes natural monument.

Throughout its history, Sakhalin Island was repeatedly connected with the mainland and with Hokkaido Island, and thus its endemic plants are relatively few, their bulk being concentrated in its most geologically ancient area, on the slopes of the East Sakhalin Mountains. Here one can find such rare plants as locoweed (*Astragalus sachalinensis*), Oxytropis calcareorum from legumes, Callianthemum sachalinense from Ranuncalacea and Miyakea integrifolia belonging to the only endemic genus of Sakhalin Island.

There are 111 species of vascular plants in Sakhalin Island listed in the Sakhalin Oblast Red Book, some of them are found in less than ten locations, while only about twenty species are well-known rare plants.

Glehn's spruce bears the name of its discoverer Peter von Glehn, an explorer of the Amur basin and Sakhalin Island in the 19th century. On Sakhalin, it grows in the Mereya River valley of the Korsakov district, around Bolshoye Vavayskoe Lake and Busse Lagoon, where it forms joint settlements with Yezo spruce, Cajander's larch and Sakhalin fir. Meanwhile, its main habitat is located on Hokkaido Island. It is a tree up to 17 metres tall, with reddish-brown bark and very short, usually curved needles ranging from 0.6 mm to 1 cm. A thick cone-shaped crown and cones up to 6 cm long and with

△ *Кувшинка четырехгранная / Pygmy water-lily*
Ю. Сабуцкий / Yu. Sabutskii

▷ *Гортензия черешчатая / Climbing hydrangea*
Р. Дудкин / R. Dudkin

wavy scales give this species a special decorative look. On Sakhalin Island, Glehn's spruce grows in small groups on waterlogged areas and often on wetlands of floodplains and streams. Korsakov spruce forest nature monument in the Mereya River valley and Ozersk spruce forest on the wetland of Muravyevskaya lowland in the Vavai river basin have been established to protect this species.

Japanese yew is the most long-living conifer on Sakhalin Island, with life expectancy exceeding 2,000 years. Apart from the Russian Far East, this species also grows in Japan and China. The north-eastern boundary of this species range on Sakhalin Island, where it occupies southern and central parts, up to the Poronai River basin in the north, and up to 51°N on the west coast. The yew grows in coniferous and mixed forests, in scrubland and in Kuril bamboo thickets, as well as on the slopes and rocks by the sea. Under harsh conditions, this imposing tree with its typical red-brown bark can develop shrub and creeping forms. Its wood is known for its resistance to decay and its beautiful red pattern. Although both its wood and dark-green needles are poisonous, animals and birds consume yew seeds with pleasure and they are also edible for humans.

Japanese spikenard together with Japanese angelica tree, prickly castor-oil tree and eleuterococcus represent the relict family of ginseng family on Sakhalin Island. This family is well-known thanks to ginseng and many other medicinal plants. Unlike other representatives of ginseng family of Sakhalin Island, Japanese spikenard is a herbaceous plant. Apart from Sakhalin Oblast, its habitat includes parts of Japan, eastern provinces of China, Taiwan and Korea.

This perennial has pinnate leaves on long petioles without thorns, up to 60 cm in length, so the length of a single leaf can exceed half the height of the whole "bush", which often measures over one metre. The roots of this species are thick, fleshy and fragrant. Numerous small white flowers are collected in large apical racemes. It blooms in July and August, and its dark-purple almost black juicy fruits ripen in September and October. This species prefers forest edges, overgrown sites of felling and fires,

and sparse deciduous and mixed forests where it forms small thickets.

Japanese angelica tree inhabits only the south of Sakhalin Island, from the Krilyon peninsula to Poyasok isthmus. Outside Sakhalin Island, it grows in the southern Kuril Islands, on the mainland in the Far East, extending northwards up to the middle reaches of the Amur River. It also grows in Manchuria, Korea and Japan. This species prefers rich, loamy, well-moistened soil and moderate shading. It grows well in coniferous and mixed forests, river valleys and on mountain slopes. On sites of felling and burned clearings it can quickly grow ratoons and shoots from stumps, but within a few years its thickets start thinning and the tree is replaced by other shrubs. This is a very unusual little tree, as during its growing season it resembles a tall palm-like bush. When growing in groups it forms thickets of young trees up to 5 metres tall. The trunk and petioles are covered with prickly thorns, hence it has been nicknamed "the devil's tree." In the second half of the summer, large paniculate inflorescences bloom at the tips of shoots. Each inflorescence consists of several umbrellas bearing many greenish-yellow flowers with a delicate fragrance that attracts bees. Small dark blue berries ripen in September and October. Once the enormous imparipinnate leaves reaching 80 cm in length and width are shed, the look of the plant changes dramatically, as thin poles growing straight out of

the ground appear on the site of green thickets. They are covered with massive triangular spikes, and this is all that remains of the tree when its leaves are gone.

Umbrella Leaf of the barberry family is the only representative of its genus in Russia, where it grows only in Sakhalin Oblast. In addition to central and southern Sakhalin Island, Umbrella Leaf is also a rare find on the southern Kuril Islands and in northern Japan. This is a somewhat unusual herbaceous perennial species. The whole plant consists of two, sometimes three large lobed tender leaves, the first of which is much larger than the others. These leaves sit on long stalks and rise above the ground level to the height of 60 cm. The thick knotty rhizome exhibits marks of the annual resting buds and helps determine the age of the plant, which can extend over two decades. White flowers up to 2 cm in diameter are gathered in an apical umbel inflorescence. The flowering season lasts in June and July, and in August and September beautiful but inedible blue berries appear over the mighty leaf blade. On Sakhalin Island, this species is confined to moist shady places under the canopy of spruce-and-fir forests, in the valleys of streams and small rivers, as well as on hill slopes. Umbrella Leaf is shade-tolerant, and even shade-demanding, so it is particularly sensitive to the additional light in indigenous forests caused by thinning of the forest stand.

Climbing hydrangea in Russia grows exclusively in Sakhalin Oblast. On the western coast of Sakhalin Island, its range reaches the north of Uglegorsk district, and in the west - Zhdanko mountain ridge. Its total number of reliably known locations on Sakhalin Island does not exceed 25. Outside Sakhalin Island, this species grows on the Central and Southern Kuriles, in Japan and Korea. During flora research as part of Sakhalin-2 Project, new locations of

▷ *Родиола розовая*
Golden root
М. Онегина / M. Onegina

Climbing hydrangea have been discovered at the western foot of the Zhdanko mountain ridge in the Makarov district, and at the eastern foot of Yunona mountain in the Korsakov district. Climbing hydrangea is a creeping woody vine, with a powerful stem up to 8 cm in diameter. Its thin sucker roots climb tree trunks up to the height from 8 up to 15 metres. In the absence of support, they can climb rocks and stumps, and travel on the ground. Opposite shiny dark green leaves resemble those of evergreen vines. In mid-summer, tops of shoots exhibit corymbose inflorescences up to 20 cm in diameter, while small seeds contained in small globular boxes ripen in September and October. Climbing hydrangea grows in coniferous and mixed forests, in stone birch forests, and near the coast. In develops well both under the sun and in the shade, however it produces abundant flowers only when having good access to sunlight.

Roseroot is a small perennial plant of the Crassulaceae family. Its numerous thick stems reach 20-30 cm, and are covered with fleshy leaves forming small clumps. Yellow unisexual flowers are clustered in dense apical inflorescences. Folk medicine nicknamed roseroot as "the golden root". The plant has earned this name not due to its golden brown colour of its roots, but because of the high price paid for the root since time immemorial. The healing power of the golden root was known more than two thousand years ago. In ancient Chinese medicine, roseroot was as valuable as ginseng. The habitat of roseroot is very extensive, covering the entire northern Eurasia from Scandinavia to Japan, and extending south to Central Asia and southern China.

◁ *Черемуха айнская / Hokkaido bird cherry*
А. Салохин / A. Salokhin

▷ *Венерин башмачок крупноцветковый*
Large-flowered lady's slipper
В. Каськова / V. Kaskova

However, everywhere throughout its habitat plants grow only on rocks, pebbles and debris talus. On Sakhalin Island, despite the fact that the golden root grows both in the south and in the north, no more than 15 of its locations have been discovered.

Japanese Cardiocrinum inhabits the south of Sakhalin Island, Iturup and Kunashir islands, in Japan, Hokkaido and north of Honshu. It grows on forest edges, on the slopes of marine terraces, and more often in the valleys of rivers and streams on moist fertile soils, where is can occasionally form thickets. The size of this lily is impressive as some specimens reach the height of 2.2 metres. Everything is surprising in this plant: its large white bulb showing almost entirely above the ground, the straight strong hollow stem up to 6 cm in diameter, and its racemes up to 70 cm in length, on which sit 6 to 30 large funnel-shaped flowers of greenish-white colour. This plant blooms only once, on its third or fourth year of life. After flowering, oval fruit-bearing boxes of 7 cm long and 4 cm wide develop on the stalk, and by the autumn the dried plant puts on a bizarre look. By the time of flowering, the bulb dries out, but young bulbs appear at the base of the stem to give rise to new plants.

Rare plants are often in high demand among the local population as a source of medicinal raw materials or for decorative gardening purposes. However, it is important to remember that preservation of every single specimen is important for the survival of rare species. As it happens, all living beings require a certain level of genetic diversity for successful long-term existence. This level is maintained by natural mechanisms, such as cross-pollination in plants and sexual reproduction in animals. Rare plants of Sakhalin flora are often low-numbered. Insular isolation from the mainland habitat makes maintaining genetic diversity much more difficult. When cross-pollination occurs between related specimens adverse hereditary characteristics occur, the level of variability drops, and with it viability and stability of the entire population decrease significantly. That is why it is so important to preserve the maximum number of individual specimens of rare plants, as the loss of every community member has its consequences.

Орхидеи

Едва ли есть в мировой флоре другое семейство, представители которого не перестают будоражить умы ценителей на протяжении столетий. Отношение к этим цветам порой достигает крайностей. Как, например, на одном из интернет-форумов, посвященном вопросам ухода за комнатными растениями. Одни полагают, что «орхидея — классический представитель цветка-вампира. Она легко зачарует своей красотой, влюбит в себя и незаметно выкачает всю энергию и жизненные силы». Другие уверены, что, «будучи растениями нежными, с чувствительной душой, орхидеи действуют на организм человека очень тонко, подобно гомеопатическому лекарству, их влияние полезно для каждого...». Между страстными любителями орхидей и их оппонентами стоит большинство людей, просто неравнодушных к впечатляющей красоте орхидных, или ятрышниковых.

Сайты некоторых магазинов для цветоводов пестрят объявлениями, подобными этому: «открыты поставки диких орхидей, венерин башмачок размер XL...», а ведь многие виды диких орхидей находятся под охраной закона! В Красную книгу Сахалинской области включено

18 видов семейства ятрышниковых. Однако желание выращивать орхидеи на садовых участках лишь доказывает народную любовь к этим растениям.

В поименном списке сахалинской природы значится 36 видов диких орхидей довольно скромного облика. Не так уж и много по сравнению с общим разнообразием, достигающим, по разным данным, от 20 до 35 тысяч видов. Такой разброс в оценках является следствием многих загадок, с которыми сталкивается систематик, изучающий ятрышниковые. Орхидеи отличаются поразительной эволюционной и биологической изощренностью, они достигли невероятных успехов на ниве взаимовыгодного сотрудничества с партнерами по экосистемам, а именно с насекомыми и с грибами.

Без насекомых большинство видов орхидей неспособно к половому размножению, а значит, и к нормальному существованию. Ради привлечения опылителей, переносящих пыльцу на рыльца пестиков в цветках, орхидеи используют разные методы — от общепринятых в мире растений, таких как яркая окраска лепестков, сильный запах или вкусный нектар, до самых хитроумных. Многие орхидеи, не желая тратить энергию на производство нектара, заманивают опылителей иначе: то цветки с поразительной точностью имитируют внешний вид самок соответствующих видов насекомых или запах их феромонов, а то изображают насекомое-жертву для привлечения опылителей-хищников. Другие виды пускаются в усложнение конструкции лепестков, создавая из них сложные ловчие лабиринты, ковши и воронки, попав в которые неопытное насекомое окажется нагруженным пыльцой в строго определенных частях тела и понесет ее дальше к другим цветкам, обманываясь снова и снова.

▷ *Кремастра изменчивая*
Cremastra variabilis
Д. Кочетков / D. Kochetkov

Многоуровневая сложность процессов размножения и развития орхидей позволила креационистам утверждать, что этому нет иного объяснения, кроме как божественного творения. Ни Дарвин, посвятивший изучению орхидей несколько лет, ни его последователи не смогли представить убедительных возражений против «нечеловеческой» гениальности, присутствующей в жизненном цикле всех орхидей. А ведь изобретательность в вопросах оплодотворения — далеко не вся интрига в индивидуальном развитии представителей этого семейства.

До середины XIX века работа по скрещиванию видов ятрышниковых не приводила к успеху, их семена, микроскопические, как частицы самой мелкой пыли, в искусственных условиях оранжерей не прорастали. Наконец было открыто, что семена не способны к прорастанию, пока не встретят своего симбионта, строго определенного микроскопического гриба, например, из рода ризоктония. Орхидные потому и стали самым представительным по числу видов семейством цветковых растений и успешно расселились по всем континентам и климатическим зонам вплоть до тундр, что смогли доверить часть своих функций другим членам экосистем: опыление — насекомым, снабжение аминокислотами и минеральными веществами — грибам. Так поступает огромное множество высших растений, но не многие идут на экстремальную зависимость — облигатный (обязательный) симбиоз, орхидные — идут и выигрывают.

△ *Седлоцветник сахалинский / Sakhalin ephippianthus*
А. Салохин / A. Salokhin

▷ *Цветение пальчатокоренника остистого*
Marsh orchid blossom
И. Корбан / I. Korban

В отличие от большинства цветковых растений семя орхидей лишено запаса питательных веществ, в нем нет эндосперма. Экономия на жировом запасе дает выгоду для создания огромной численности очень легких семян, но «обезжиренное» семя не имеет энергии для жизни, оно способно вырасти лишь до микроскопического клубенька, который называют «протокорм». Этот клубневидный проросток способен развиваться только при взаимовыгодных отношениях с грибом-симбионтом. Именно гриб-симбионт закрывает множество вопросов жизнеобеспечения, но взамен получает энергию и питание — полисахариды, синтезируемые орхидеями для себя и для «товарища», без которого они не могут вырасти, а зачастую и вообще существовать.

После того как был раскрыт симбиотический секрет орхидей, мир взорвался изобилием новых гибридов. Начали скрещивать разные виды и даже разные роды орхидей и получать от этих союзов плодовитое потомство. В настоящее время насчитывается не менее 250 тысяч гибридных сортов, многие из них различаются как отдельные виды. Но не стоит пугаться, что человек присвоил себе функции создателя. Орхидеи прекрасно гибридизируют и образуют новые виды и в диких условиях, без вмешательства человека. Ученые полагают, что видообразование у орхидей находится в активной фазе. До недавнего времени считали, что это самая эволюционно молодая группа, однако находки палеонтологов и исследования генетиков перевернули представление о молодости орхидей. Появились данные, подтверждающие, что предки орхидей не только жили в конце эпохи динозавров, но и активно эволюционировали в этот период.

В средние века народные лекари использовали многие виды орхидей, некоторым из них приписывали как лекарственные, так и магические функции. Очевидно, это связано с магическим законом «подобное действует на подобное», а среди орхидей есть несколько видов, подземные органы которых, согласно этому закону, могли действовать на сексуальную функцию мужчин. Собственно, с латыни

orhis и переводится как «яичко» (млекопитающих или человека), и, по преданию, так назвал эти цветы еще ученик Платона Теофраст.

Орхидеи — знаменитые и очень эффектные эпифиты. Этим качеством пользуются ландшафтные дизайнеры всех курортов и парков в тропиках и субтропиках. Многие люди даже полагают, что орхидеи в умеренных широтах растут только в оранжереях или в домах, в условиях повышенной влажности и температуры и на искусственном субстрате, имитирующем кору деревьев. Но в нашей северной флоре ятрышниковые тоже имеются. Это травянистые растения с подземными корневищами или клубнями, ведущие нормальный, наземный, образ жизни.

С начала июня на лугах и в редколесьях на юге Сахалина распускаются цветки пальчатокоренника остистого. Это самая распространенная орхидея на острове. Всем известно, что орхидеи в букетах сохраняются дольше любых цветов, так же и в природе их цветение растягивается надолго. Венчики пальчатокоренника в цветовой гамме от нежно-розового до фиолетового и пурпурного радуют знатоков до середины лета.

Другие сахалинские ятрышниковые более теплолюбивы, как и цветок с самым запоминающимся именем — венерин башмачок. Едва ли своей формой он напоминает туфельку, нечаянно оброненную богиней любви во время прогулки в сахалинском

лесу, но имидж орхидей как цветов, связанных с делами амурными, от этого не проигрывает. Венерин башмачок — самая крупноцветковая дикая орхидея России. Однажды увидев его сильно выпуклую нижнюю губу, так у орхидей называют лепестки, принимающие причудливые формы, его невозможно ни забыть, ни спутать с другими. В сахалинской флоре есть четыре вида башмачков, и все они охраняемые, но венерин башмачок крупноцветковый встречается чаще. Его можно узнать по крупным темно-розовым цветкам, распускающимся в июне.

К середине лета в лесах, на лугах и болотах зацветают различные виды любки. Русское название этой орхидеи любка связано с представлениями о приворотных свойствах зелья, которое готовили колдуньи из её клубней. На Сахалине известно семь видов любки, четыре из которых занесены в Красную книгу Сахалинской области. Из всех видов только любка камчатская выделяется яркими розово-фиолетовыми цветками, собранными в крупное верхушечное кистевидное соцветие. В редчайших случаях можно встретить растения с белыми цветками. Остальные виды любки имеют более скромные зеленовато-желтоватые цветки, но и они вносят свое очарование в суровые ландшафты.

Некоторые виды сахалинских орхидей имеют маленькие размеры, они могут прятаться среди мхов, как, например, седлоцветник сахалинский, или среди мелкотравья на склонах сопок, как гнездоцветка клобучковая. Не бросается в глаза и необычное спирально закрученное колосовидное соцветие скрученника китайского. Необходимо быть очень внимательным, чтобы полюбоваться их некрупными, но изящными цветками.

▷ *Бородатка японская*
Japanese bearded petal orchid
Н. Царенко / N. Tsarenko

Удивительной флористической находкой ботаников, работавших по проекту «Сахалин-2», было обнаружение единственного на сегодняшний день местонахождения редкой изящной орхидеи — бородатки японской, ранее известной в Сахалинской области только на южных островах Курильской гряды. Одиночный нежно-розовый или, редко, белый цветок бородатки привлекает к себе опылителей трехлопастной губой, покрытой многочисленными мясистыми волосками, которые для насекомых выглядят весьма привлекательно, а людям напоминают бородку на «лице» цветка.

Некоторые виды орхидей являются распространенными и обычными в нашей флоре, но половина списка ятрышниковых, произрастающих на территории области, находится в Красной книге. Отдельные виды растут десятки лет, прежде чем накопят силы для репродуктивного процесса, но уже после нескольких циклов цветения отмирают, другие, сформировав порцию семян, берут долгий тайм-аут и несколько лет сидят под землей, отдыхают. Независимо от охраняемого статуса, все орхидеи — создания легкоранимые, поскольку их благополучие зависит от сложно сбалансированных отношений с почвенным грибом-партнером, и этому уникальному экологическому союзу очень легко навредить.

Orchids

There is hardly any other floral family in the world, whose members never cease haunting the minds of connoisseurs for centuries. The attitude to these plants sometimes reaches its extremes. As an example, on some online forum on indoor plants some believe that "... an orchid is a classic representative of the floral vampire. It can easily charm with its beauty, make you fall in love with it, and then stealthily take away all your energy and life forces". Others believe that "... orchids are delicate plants with a tender soul, they influence the human body very subtly, like a homeopathic remedy, and their influence is useful for everyone... ". Apart from these passionate lovers of orchids and their opponents, most other people are also touched by the impressive beauty of orchids.

Some florist websites are teeming with advertisements of this kind: "delivery of wild orchids available, Lady's-slipper orchid, XL size...». However, many species of wild orchids are protected by law. The Red Book of Sakhalin Oblast includes 18 species of orchids. The desire to grow orchids in private gardens is another proof of people's love for these plants.

Altogether, Sakhalin Island has 36 species of wild orchids of rather modest appearance. This is not many, compared to the overall diversity that ranges from 20 to 35 thousand species, according to various estimates. This wide range of the estimate is a consequence of many mysteries that a taxonomist studying orchids has to face. Orchids exhibit amazing evolutionary and biological sophistication, and they

have developed an incredibly successful mutual cooperation with their ecosystem partners, namely insects and fungi.

Without insects, most orchid species are incapable of sexual propagation, and hence of a stable existence. In order to attract pollinators that carry pollen onto the styles of flowers, orchids resort to different methods, ranging from standard plant methods, such as bright colours of petals, strong smell, or delicious nectar, to the most sophisticated ones. Many orchids, not wanting to waste energy on the production of nectar, lure pollinators in a different way: their flowers with amazing accuracy can mimic the look of female insect species or the smell of their pheromones, or imitate the look of the victim-insects to attract predator pollinators. Other species embark on designing complex petals to form sophisticated labyrinths, buckets and hoppers, where an inexperienced insect is trapped and loaded with pollen onto particular parts its body. The insect then brings it onto other flowers, while being deceived again and again.

Multilayer complexity of orchid reproduction and development has allowed the creationists to argue about their divine origin. Neither Darwin, who devoted several years to studying orchids, nor his successors were able to come up with a conclusive objection to the superhuman genius exhibited in the life-cycle of all orchids. Also, ingenuity in matters of fertilization is just one of the intrigues of the individual development in this family.

◁ *Скрученник китайский / Chinese Spiranthes*
И. Корбан / I. Korban

◁ *Пальчатокоренник остистый / Marsh orchid*
Т. Звездов / T. Zvezdov

△ *Любка комарниковая / Crane fly fringed orchid*
А. Салохин / A. Salokhin

Until the mid-19th century, the work on crossing species of orchids never led to any success, as their microscopic seeds the size of very fine dust would not germinate in greenhouses. Finally, it was discovered that the seeds are not able to germinate until they find their symbiont, a particular microscopic fungus, for example, of the rhizoctonia genus. Thus, orchids have the largest number of representatives among flowering plants and they have been able to settle successfully on all continents and in climatic zones up to tundra because they entrusted some of their functions to other members of the ecosystem: pollination to insects, and supplies of amino acids and minerals to fungi. A great number of higher plants do the same, but very few among them venture to engage in obligatory symbiosis, while orchids do so and win.

Unlike most flowering plants, the orchid seeds are devoid of nutrients and contain no endosperm. Saving on fat reserves gives orchids the benefit of producing a huge number of very light seeds, but such fat-free seeds have no energy for life and can only grow into a microscopic nodule called "protocorm."

This nodule is able to develop only when entering a symbiotic relationship with fungus. The symbiont fungus can solve multiple life support issues, but in turn it gets the energy and food, such as polysaccharides that orchids synthesize for themselves and their “comrade” fungus which ensures their growth as often their existence.

Once this symbiotic secret of orchids was discovered, an abundance of new hybrids shook the world. Different species and even genera of orchids are now being bred, and these unions bring about fertile offspring. Currently there are at least 250,000 hybrid varieties and many of them are classified as separate species. But let us not worry that people have assumed the role of the creator. Orchids are easily hybridized and form new species in the wild, without human intervention. Scientists believe that speciation of orchids is in its active phase. Until recently, orchids were thought the youngest evolutionarily group, but the findings of paleontologists and geneticists reinvented the youth of orchids. There is evidence that ancestors of orchids not only lived at the end of the dinosaur era, but also actively evolved during this period.

In the Middle Ages, folk healers resorted to many kinds of orchids, attributing medicinal and magical properties to some of them. Obviously, this is connected with the law of likeness. Thus, underground parts of certain orchids we believed to heal sexual dysfunction in men. In fact, the name of orchids comes from Latin “orhis”, a mammalian or human testicle, and Plato's pupil Theophrastus is traditionally believed to give orchids this name.

▷ *Гнездоцветка клобучковая / Hooded neottianthe*
Ю. Сабуцкий / Yu. Sabutskii

Orchids are well-known and showy epiphytes. Landscape designers of resorts and parks in the tropics and subtropics make use of this quality. Many people even believe that in temperate latitudes orchids grow only in greenhouses or indoors, under conditions of high temperature and humidity, on the artificial substrates that imitate tree bark. However, our northern flora also possesses some orchids. These herbaceous plants have underground rhizomes or tubers and live on the ground.

Starting in early June, flowers of marsh orchid (*Dactylorhiza aristata*) appear in the meadows and woodlands in the south of Sakhalin Island. This is the most common orchid here. Everyone knows that orchid bouquets last longer than any other flowers, just like in the wild their flowering period is longer too. Corollas of marsh orchid range from light-pink to purple and magenta, and delight flower connoisseurs until midsummer.

Other Sakhalin Island orchids are more heat-demanding, for example the Lady’s-slipper orchid, the orchid with the most memorable name. Its shape hardly suggests a slipper accidentally dropped by a goddess of love when walking in the Sakhalin forest, but orchids still have that strong image of flowers revolving around love affairs. The Lady's-slipper orchid has the largest flowers among wild orchids in Russia. Once you see its strongly convex lower lip (orchid petals taking strange shapes are called so), you will never forget it nor confuse it with other species.

△ *Горноятрышник раскидистый / Oreorchis patens*
А. Салохин / A. Salokhin

▷ *Тундра весной на косе Чайво*
Tundra at Chaivo area in spring
О. Вальчук / O. Valchuk

Sakhalin Island flora contains four species of the Lady's-slipper orchid, they are all protected. The large-flowered cypripedium being the most common among them and can be recognized by its large dark-pink flowers that bloom in June.

Various species of fringed orchid flower in the woods, meadows and marshes in mid-summer. Its Russian name “luybka” refers to the love potion that witches used to prepare from its tubers. On Sakhalin Island, there are seven species of the fringed orchid, four of which are listed as endangered in the Sakhalin Oblast Red Book. Among these species, only the Kamchatka fringed orchid stands out with its bright pink-purple flowers gathered in large apical racemes. In extremely rare cases, one can come across plants with white flowers. Other fringed orchid species exhibit less showy greenish-yellow flowers, although they do add some extra charm to the harsh landscapes.

Some species of Sakhalin Island orchids are small in size, and can hide among mosses, such as Sakhalin ephippianthus, or on the slopes of hills among low grasses, such as Hooded neottianthe. An unusual coiled spicate inflorescence of Chinese Spiranthes is not very noticeable either. One must be very alert to be able to admire these small but exquisite flowers.

Botanists engaged in Sakhalin-2 project made an amazing discovery of the only location of the rare and graceful Japanese bearded petal orchid on Sakhalin Island. In Sakhalin Oblast, it was known to inhabit only the southern Kuril Islands. Its single pale-pink or rarely white flower attracts pollinators with its tri-lobed lip, covered with numerous fleshy hairs that insects find very attractive, resembling a beard on the "face" of the flower.

Some orchid species are widespread and common in our flora, but half of the orchid species present in Sakhalin Oblast are listed in the Red Book. Certain species have to grow for dozens of years before accumulating enough energy to engage in the reproductive process, but after a few cycles of flowering and producing seeds they die, while some take a long time out and rest underground for a few years. Regardless of their protected status, all orchids are very vulnerable as their well-being depends on a balanced relationship with their symbiotic soil fungus, and this unique ecological union is very easy to damage.

Проект «Сахалин-2» и охрана растительности

Каждый знает, что разработка природных месторождений угля, газа, нефти и других полезных ископаемых практически всегда связана с воздействием на окружающую среду. Оно выражается не только в том, что новые участки под промышленные объекты забираются у дикой природы, но это и прокладка новых дорог, и увеличение рекреационной нагрузки, и образование отходов и загрязняющих веществ. Именно поэтому в нашей стране, как и во всем мире, задолго до начала строительства необходимо сделать оценку воздействия на окружающую среду. И в соответствии с законодательством, только после того, как будет доказано, что ожидаемое воздействие приемлемо, серьезных изменений в природе не повлечет, — проекту дадут зеленую улицу.

Для разработки оценки воздействия по проекту «Сахалин-2» потребовалось собрать огромный объем информации. Это связано с тем, что строительные объекты располагались как на море, так и на суше, как на юге, так и в центральных и северных районах острова. Потребовалось немало походить пешком по острову, чтобы выбрать оптимальный путь для трассы трубопроводов. Многие участки

△ *Предупреждение о произрастании охраняемого вида*
Warning about the growth of protected species
Н. Царенко / N. Tsarenko

▷ *Смешанный лес / Mixed forest*
Д. Коробов / D. Korobov

на Сахалине до сих пор остаются труднодоступными, а в конце прошлого века на довольно большой территории отсутствовали не только дороги, но и телефонная связь.

Несмотря на то что Сахалин всегда вызывал интерес у путешественников и ученых, растительный покров острова до сих пор остается слабо изученным по сравнению с другими районами Дальнего Востока России. Начало флористическим исследованиям положил Ф.Б. Шмидт почти 150 лет назад. После этого появилось множество научных публикаций, однако большинство из них имели описательный характер или были посвящены локальным растительным формациям. Поэтому, чтобы собрать необходимые сведения для подготовки проекта, компании «Сахалин Энерджи» пришлось провести большой объем дополнительных ботанических исследований. В изучении флоры и растительности в зонах размещения будущих объектов участвовали опытные ученые из Сахалинского ботанического сада, Дальневосточного государственного университета, Биолого-почвенного института, Тихоокеанского института географии, Ботанического сада-института ДВО РАН.

Участок под строительство производственного комплекса «Пригородное», включающего завод СПГ и терминал отгрузки нефти, был выбран на берегу залива Анива. Во времена японцев здесь располагался большой поселок, в советские времена — село Пригородное, расселенное в 70-ые годы. В 2000 году территория представляла собой широкую сенокосную луговину с небольшим фермерским хозяйством, остатками полуразрушенных строений и рыболовным станом на берегу моря. На западе за пределами землеотвода протекает река Мерея, ближе к востоку площадку пересекает небольшой ручей Голубой, обрамленный зарослями ивы и ольхи. Естественная растительность, по составу и структуре близкая к коренной, была представлена пихтово-еловыми лесами, сосредоточенными по контуру площадки на болотистых террасах реки Мерея и на склонах отрогов горного массива Юнона.

Ботаники обнаружили в районе будущего комплекса более 300 видов сосудистых растений, в том числе 13 видов, занесенных в Красную книгу РФ и Красную книгу Сахалинской области. Это тис остроконечный, ель Глена, пион обратнояйцевидный, волчник хоккайдский, два вида аралий, три вида орхидей, триллиум Чоноски, гортензия черешчатая и два вида лишайников. Особую озабоченность специалистов вызвала ель Глена, которая росла не только в долине реки Мерея, но и на северо-западном участке площадки строительства. Чтобы сохранить этот редкий вид, были определены координаты каждого дерева на площадке, построена карта, и в дальнейшем этот участок леса не был затронут строительством. Остались нетронутыми и ивово-ольховые заросли и покрытые травой поляны в долине ручья Голубой, и здесь, на производственной территории, японские бекасы продолжают выводить свое потомство.

Несмотря на то что еще один объект компании, ОБТК (объединенный береговой технологический комплекс), был построен на земле, где практически не ступала нога человека, коренные растительные сообщества на этой территории занимают относительно небольшую площадь. Изначально здесь стояли темнохвойные леса на дренированных участках и редкостойные лиственничные леса на заболоченных местообитаниях. Роковую роль в преобразовании растительности этой территории сыграл пирогенный фактор: в результате повторяющихся пожаров большие пространства превратились в болота, покрытые

кустарниками и редкими угнетенными лиственницами. И только с юго-западной стороны к ОБТК примыкают темнохвойные леса, близкие к коренным. Когда проводилось фоновое обследование этой площадки, исследователям пришлось добираться сюда от морского побережья пешком, и 7 км по болотному и лесному бездорожью показались вечностью.

Видовое разнообразие здесь гораздо беднее, чем в районе комплекса «Пригородное». Из краснокнижных видов сосудистых растений найден лишь седлоцветник сахалинский из семейства орхидных, популяция которого находится в темнохвойном лесу в 1 км к югу от комплекса. Гораздо чаще здесь попадаются охраняемые виды эпифитных лишайников родов бриокаулон, лобария и менегация и зеленого мха рода дикранум.

Трасса трубопровода прошла с севера на юг почти через весь остров, от морского побережья в районе лагуны Чайво на северо-востоке Сахалина до комплекса «Пригородное» на берегу Анивского залива. На этом пути можно встретить самые разные типы растительных сообществ — кроме темнохвойников, лиственничников, березняков и ольшаников, распространенных практически во всех районах острова, трасса пересекает сельскохозяйственные угодья в долинах Корсаковского и Долинского районов, горные луга на отрогах хребтов в Макаровском, луга и тополево-чозениевые сообщества на низменностях в Тымовском, обширные пространства болот и кедровостланичники в Ногликском. В коридоре трассы выявлено около 570 видов сосудистых растений, что составляет примерно одну треть от всей флоры Сахалина. Рядом с трассой найдены местообитания 36 охраняемых видов — 18 видов цветковых растений, два вида хвойных,

▷ *Рекультивированная полоса землеотвода*
Recultivated right of way
Т. Атрохова / T.Atrokhova

по одному виду папоротников и мхов, два вида грибов и 12 видов лишайников. Некоторые из этих видов в России растут только на территории Сахалинсой области — это ель Глена, гортензия черешчатая, волчник хоккайдский, двулистник Грея, любка офрисовидная, аралия сердцевидная, триллиумы Смолла и Чоноски, лишайник икмадофила японская.

Большая часть трубопроводов была проложена в коридоре уже существующих технических сооружений — трасса прошла параллельно железнодорожной магистрали, линии электропередач или автомобильной дороге, поэтому во многих местах растительные сообщества уже имели признаки антропогенных изменений. Кроме того, на юге часть пересекаемых земель была занята сельскохозяйственными угодьями, а на северных участках лесные массивы достаточно сильно пострадали от пожаров.

При разработке проекта были предусмотрены меры по минимизации ущерба растительности в зоне влияния строительства и предотвращению отрицательного воздействия на прилегающие к трассе участки. Для того чтобы снизить воздействие на растительный покров, было принято решение максимально использовать уже существующую инфраструктуру — дороги, площадки складирования. Обязательным условием было соблюдение правил пожарной безопасности.

На этапе планирования особое внимание было уделено водно-болотным угодьям, встречающимся по трассе

△ *Полоса землеотвода весной*
Right of Way in spring
В. Матюшин / V. Matyushin

▷ *Площадки мониторинга на болоте*
Monitoring sites in the wetland
Н. Царенко / N. Tsarenko

трубопроводов. Известно, что болота — очень ранимые экосистемы. Классический пример — если гусеничный транспорт прошел по тундре и разрушил моховой покров, в этом месте вскоре появляется канава или даже глубокий овраг. Расчищенная грунтовая площадка через несколько лет может превратиться в провальное озеро. Поэтому в зависимости от характеристик грунта и толщины торфа на водно-болотных угодьях применялись разные способы и сроки прокладки трубопроводов. Круглогодичные работы разрешались только на участках с неглубоким залеганием торфа, а на тех болотах, где торфяной слой был значительным, строительство проводилось только в зимний период. Применялись специальные требования к технологиям и методам строительства, такие как: ограничение количества строительных механизмов на болотах, использование техники с минимальным давлением на грунт, использование специальных настилов — лежневок, снятие грунта на участках с глубокими торфами проводилось только непосредственно на линии траншеи. Это позволило максимально сохранить поверхностный слой торфа на полосе землеотвода и предотвратить развитие эрозионных процессов.

На всех участках строительства, где плодородный слой отвечал нормативным требованиям, его снимали и сохраняли для того, чтобы после прокладки трубопроводов использовать при рекультивации.

По окончании строительных работ была проведена сначала техническая, а потом и биологическая рекультивация нарушенных территорий. Был выровнен грунт, возвращен плодородный слой, укреплены склоны, при необходимости использовались сетчатые маты, для предотвращения эрозии создавалась система склонорассекателей, ликвидировались подъездные дороги. На водно-болотных угодьях технический этап рекультивации включал ликвидацию лежневок и выравнивание торфа над линиями траншей. На лесных участках вывозились поваленные деревья и порубочные остатки, чтобы не замусоривать территорию и не способствовать развитию негативных процессов в лесу.

Проект биологической рекультивации разрабатывался с учетом свойств почвы, климатических условий и проводился с подбором оптимальных травосмесей и использованием разных методов посева. Для восстановления растительности требовалось большое количество семенного материала, и, к сожалению, оказалось, что ни одна организация на острове не имеет возможности обеспечить необходимый объем семян местных растений, поэтому семена для биологической рекультивации пришлось завозить.

Для посева чаще всего использовали комбинации злаковых и бобовых культур. Конкретный набор трав и их процентное соотношение в каждой смеси устанавливали, учитывая климатические условия и качество почв. Для того чтобы трава не только быстро покрыла участок, но и смогла успешно перезимовать, однолетние злаки (райграс, или плевел) комбинировались с многолетними (тимофеевка, клевер и другие). Всходы райграса появляются в течение недели после посева, растут быстро, закрепляют верхний слой почвы и обеспечивают защиту многолетним злакам, более медленно растущим. Бобовые культуры (клевер и донник) обеспечивают хорошее проективное покрытие и повышают плодородие почв.

На выровненных участках полосы землеотвода посев трав проводили с использованием сельскохозяйственных сеялок, а в труднодоступных местах вручную. Для задернения склоновых участков применяли гидропосев по канадской технологии. Перед тем как использовать этот метод, специалистами

компании совместно с подрядчиками и экспертами была проведена огромная работа, чтобы смесь из размельченного торфа, воды, семян и специальных добавок закреплялась на склоне. Для того чтобы обеспечить качество работ, перед проведением посева было проведено обучение персонала. Использование удобрений при посеве на участках пересечений рек осуществлялось только за пределами прибрежных защитных полос.

В целях контроля реального воздействия на растительные сообщества и оценки состояния популяций охраняемых видов на прилежащих участках была разработана программа экологического мониторинга, которая выполнялась в три этапа — до начала, во время и после окончания строительных работ.

◁ *Изучение лишайников / The study of lichens*
А. Кожевников / A. Kozshevnikov

▷ *Мониторинг растительности*
Monitoring of vegetation
А. Кожевников / A. Kozshevnikov

Sakhalin-2 project and flora protection

Everyone knows that the development of natural deposits of coal, gas, oil, and other minerals is almost always associated with the impact on the environment. This impact is determined not only by the fact that new sites are withdrawn from the wild to construct industrial facilities but also by the construction of new roads, increased recreational pressure, and generation of waste and pollutants. That is why in our country, as well as throughout the world, it is necessary to perform the environmental impact assessment long before the beginning of construction. In accordance with the law, a project will be given the green light only after proving that the expected impact is acceptable and major changes in the nature are not expected.

To perform the environmental impact assessment under the Sakhalin-2 Project, it was necessary to collect a huge amount of information, because the construction facilities were located both offshore and onshore in the southern, central, and northern parts of the island. People had to walk a lot on the island to select the best route for the pipeline. Many sites on Sakhalin are still difficult to access, and at the end of the last century not only roads but also telephone connection were absent on a large area of the island.

Although Sakhalin Island has always aroused interest of not only travelers but also scientists, vegetation of the island is still

poorly studied as compared to other regions of the Russian Far East. Floristic studies of the island were started by F.B. Schmidt almost 150 years ago. A lot of scientific papers have been published since then; however, most of them were descriptive or focused on local vegetation formations. Therefore, to gather the necessary information for the project, Sakhalin Energy had to perform a considerable amount of additional botanical studies. The studies of flora and vegetation in the areas of location of the potential facilities were performed by experienced scientists from the Sakhalin Botanical Garden, Far Eastern State University, Biology and Soil Institute, Pacific Institute of Geography, and Botanical Garden–Institute (Far East Branch, Russian Academy of Sciences).

The area for construction of the Prigorodnoye production complex, including the LNG plant and the oil export terminal, was selected in Aniva Bay. In the time of the Japanese, there used to be a large village here, in Soviet times – the village of Prigorodnoye, went into liquidation in 1970s. In 2000s, there was broad grassland with a small farm, remnants of dilapidated buildings and a fishing camp on the beach. The Mereya River flows to the west of the right-of-way (ROW); to the east, the site is crossed with a small creek Goluboi, with willow and alder thickets growing on its banks. Natural vegetation, similar in the composition and structure to the primary one, was represented by spruce–fir forests concentrated along the perimeter of the site on boggy terraces of the Mereya River and slopes of the Yunona Range spurs.

In the area allocated for the facility, botanists discovered more than 300 species of vascular plants, including 13 species listed in the Red Data Book of the Russian Federation and

△ *Цветет черника пазушная / Axillary blueberry in bloom*
Д. Кочетков / D. Kochetkov

▷ *Трасса трубопроводов в 2013 году (Ногликский район)*
Pipeline route in 2013 (Nogliksk district)
А. Салохин / A. Salokhin

the Red Data Book of the Sakhalin region. These are the Japanese yew, Glehn's spruce, Woodland peony, Hokkaido spurge laurel, two Aralia species, three species of orchids, Chonoski's trillium, Climbing hydrangea and two species of lichens. Of particular concern was the Glehn's spruce, which grew not only in the Mereya River valley but in the northwestern sector of the construction site. To preserve this rare species, the coordinates of each tree on the site were determined, a map was drawn, and this section of the forest was not affected later by the construction. The willow–alder thickets and grassy meadows in the Goluboi creek valley also remained intact. Here, in the production area, Latham's Snipes continue to produce offspring.

Although the onshore processing facility (OPF) was constructed on a territory practically untouched by human hands, the indigenous plant communities occupied a relatively small area here. Initially, this territory was covered with dark coniferous forests on drained areas and sparse larch forests on waterlogged habitats. The fatal role in the transformation of vegetation in this area was played by the pyrogenic factor: as a result of repeated fires, large areas turned into bogs covered with shrubs and sparse stunted larches. Only from the southwest, the OPF adjoins coniferous forests close to the primary ones. When the baseline surveys of this area were conducted, the researchers had to get here from the coast on foot, and 7 km walked on roadless bogs and forests seemed endless.

The species diversity here is much poorer than in the vicinity of the Prigorodnoye facility. The Red Book species of vascular plants found here are only represented by the orchid Sakhalin ephippianthus, the population of which is located in the dark coniferous forest 1 km south of the facility. The protected species that are found here much more often include epiphytic lichens of the genera bryocaulon, Tree lungwort and menegazzia and a green moss of the genus dicranum.

The pipeline runs from north to south through almost the entire island, from the sea coast near Chayvo Bay in the northeastern Sakhalin to the Prigorodnoye facility on the shore of Aniva Bay. Along this way, most various types of plant communities can be found—in addition to dark coniferous, larch, birch, and alder forests, which are

common in almost all areas of the island, the pipeline right-of-way crosses farmlands in the valleys of the Korsakov and Dolinsk districts, mountain meadows on the mountain range spurs in the Makarov district, meadows and poplar–Chosenia communities in the lowlands of the Tymovsk district, and vast bogs and Japanese dwarf pine communities in the Nogliki district. Approximately 570 species of vascular plants were identified in the pipeline route corridor, which accounts for about one-third of the total flora of Sakhalin. Habitats of 36 protected plants species (18 species of flowering plants, 2 species of conifers, 1 species of ferns, 1 species of mosses, two species of fungi and 12 species of lichens) were found near the right-of-way. Some of these species grow in Russia only on the territory of the Sakhalin region. These are the Glehn's spruce, Climbing hydrangea, Hokkaido spurge laurel, umbrella leaf, Ophrys-like fringed orchid, Japanese spikenard, Small's trillium and Chonoski's trillium and lichen Subtle icmadophila.

Most of the pipeline has been constructed in the corridor of the existing technical facilities (the right-of-way runs parallel to the railway line, power line, and motor road), so plant communities often already had the signs of anthropogenic changes. In addition, some of the areas crossed by the pipeline in the south were occupied by farmlands, and forest stands in the north were strongly affected by the fires.

When developing the design, impact mitigation measures aimed at minimizing the damage to vegetation in the construction impact zone and preventing adverse effects on the areas adjoining the right-of-way were proposed. In order to reduce the impact on vegetation, it was decided to

△ *В посадках сосны корейской / Korean pine plantations*
Р. Дудкин / R. Dudkin

▷ *Княжик охотский / Clematis alpina*
Д. Кочетков / D. Kochetkov

make maximum use of the existing infrastructure (roads and storage areas). The compliance with the fire safety regulations was a compulsory condition.

At the planning stage, special attention was given to the wet-lands occurring along the pipeline route. It is known that bogs are very vulnerable ecosystems. A classic example is the appearance of a ditch or even a gully in a place where a caterpillar vehicle moved over the tundra and destroyed the moss cover. A cleared dirt area in a few years can turn into a sink lake. With this in mind, depending on the soil characteristics and peat thickness, different methods and schedule of pipeline construction were used in wetlands. Year-round work was permitted only in the areas with shallow peat bogs; in the areas with a significant peat layer, construction operations were carried out only in winter. Special requirements to construction technologies and methods were applied, such as: limitation of the units of heavy construction equipment on bogs, the use of equipment with the minimal ground pressure, and the use of special decking (log roads). Soil in the deep-peat areas was removed only immediately on the trench route. These approaches made it possible to preserve the surface layer of peat on the right-of-way and prevent erosion.

At all construction sites where the topsoil layer met regulatory requirements, it was removed and stored to be used for reclamation following completion of the pipeline construction.

After the construction was completed, first technical and then biological reclamation of the disturbed areas was performed, which included the leveling of the ground, topsoil return, slopes reinforcement (with wire-mesh mats, if necessary), arrangement of a slope-breaking system to prevent erosion, and elimination of access roads. The technical reclamation on wetlands included the elimination of log roads and alignment of peat over the trenches. In the forest sites, fallen trees and debris were removed to prevent littering of the territory and the development of negative processes in the forest.

The biological reclamation project was developed taking into account the soil characteristics, climatic conditions and the composition of plant communities, with selecting the optimal grass mixtures and applying different planting

methods. Revegetation required a large amount of seed material. Unfortunately, no one organization on the island could provide the necessary amount of seeds of local plants; as a result, the seeds for biological remediation were delivered.

For sowing, combinations of cereal and legume crops were used the most frequently. Specific set of grasses and their percentage in each mixture were selected taking into account the climatic conditions and soil quality. To ensure that grass not only quickly covered the land but also could successfully overwinter, the annual grasses (ryegrass or darnel) were combined with perennial grasses (Timothy grass, Clover, etc.). Ryegrass seedlings appear within one week after sowing, grow rapidly, fix the topsoil, and protect the perennial grasses that grow more slowly. Legumes (Clover and Melilot) ensure a good projective cover and increase soil fertility.

On flat areas of the right-of-way, grass was sown using agricultural seeders or manually in the hard-to-reach places. To promote turfing of slopes, the Canadian hydroseeding technology was used. Before using this method, Sakhalin Energy specialists together with contractors and experts have done a great job in order to fix a mixture of pulverized peat, water, seeds, and special additives on slopes. To ensure quality of work, training of personnel was conducted prior to sowing. At river crossing sites, fertilizers were used only outside the coastal protection areas.

To monitor the actual impact on plant communities and assess the status of populations of protected species in adjacent areas, an environmental monitoring programme was developed, which was implemented in three stages—before, during, and after completion of construction.

Экологический мониторинг

Несколько десятилетий назад популярными были выражения типа «Человек — царь природы» или «Мы не можем ждать милости от природы...», но анализ глобальных изменений в биосфере, которые повлекло за собой такое отношение к природе, привел ученых к пониманию того, что только бережный подход к окружающей среде позволит человечеству благополучно жить на планете Земля. После этого были достигнуты международные договоренности о необходимости охраны природы и получило развитие природоохранное законодательство. Одним из важных механизмов, позволяющих выявить изменения окружающей среды, был признан экологический мониторинг.

Экологический мониторинг—это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды. Программа мониторинга растительности была разработана для того, чтобы собрать данные о состоянии растительных сообществ и охраняемых видов растений, выявить изменения и оценить, под воздействием каких факторов они произошли. Если анализ показывает, что негативные изменения вызваны влиянием производственной деятельности, тогда выявляются

их конкретные причины и предлагаются мероприятия по устранению или смягчению воздействия. Для того чтобы разделить влияние природных и антропогенных факторов, исследования проводятся не только в зоне потенциального воздействия, но и за пределами этой зоны, на фоновых территориях.

Площадки для мониторинга растительности вокруг производственных комплексов были заложены по радиальной схеме, в соответствии со сторонами света. В пределах трассы трубопровода наблюдения проводились в разных типах растительных сообществ, таких как темнохвойные леса, посадки сосны, мелколиственные леса, горные луга, лиственничники, долинные формации, кедровостланичники. На каждом участке была заложена серия пробных площадок, расположенных перпендикулярно к трассе трубопровода, первая из которых граничила с полосой землеотвода, а последняя располагалась вне зоны влияния. Состояние охраняемых видов изучалось во всех выявленных местообитаниях. В качестве предупредительной меры для населения и для работников компании были выставлены специальные таблички в тех местах, где охраняемые виды встречаются вблизи полосы землеотвода.

На особенности формирования растительных сообществ влияет целый комплекс факторов, в том числе рельеф, расположение относительно уровня моря, экспозиция на склоне, состав почвы, влажность. Даже старые пни могут о многом рассказать специалисту. Ровная поверхность пня говорит о гибели деревьев в результате рубок, степень зарастания мхами о времени этих рубок, черные опалины свидетельствуют о пожарах. Все эти данные при описании площадок заносились в полевые бланки, а затем в электронную базу данных.

◁ *Сенокосный луг / The haymaking meadow*
Н. Царенко / N. Tsarenko

△ *Полевая группа на маршруте*
Field team on the route
А. Салохин / A. Salokhin

На каждой площадке выявляли видовой состав растений в каждом ярусе (древесном, кустарниковом, травяно-кустарничковом и мохово-лишайниковом), определяли сомкнутость крон отдельных видов деревьев и древесного яруса в целом, средний возраст деревьев, их высоту, диаметр стволов, количество молодых деревьев (подроста), для каждого вида растений

указывали проективное покрытие и фазу развития. Кроме того, на всех участках делали описание состояния растений и лишайников — наличие признаков угнетения, увядания, усыхания, присутствие пятен на листьях и т.п. Сотни фотографий, сделанных в каждом полевом сезоне, подтверждают информацию о состоянии обследованных участков.

На участках, где трасса проходила по водно-болотным угодьям, схема наблюдения была организована несколько иначе, а именно: площадки мониторинга закладывались с обеих сторон от полосы землеотвода, и кроме стандартных описаний растительных сообществ на болотах собирали данные по характеристикам почв и уровню грунтовых вод.

Результаты мониторинга на этапе строительства показали, что растительность за пределами полосы землеотвода и вокруг производственных комплексов сохранилась практически без изменений. Однако на границе полосы землеотвода было замечено частичное усыхание хвойных пород деревьев. Это связано с проявлением так называемого «краевого эффекта» — когда из-за фрагментации участка появляются открытые зоны, усиливается освещение лесных массивов, меняется микроклимат. Все это ведет к изменению состояния флоры и фауны в локальных участках на границе леса.

Наблюдения за состоянием более 200 местонахождений охраняемых видов, найденных в непосредственной близости от полосы землеотвода, показали, что практически все растения чувствовали себя хорошо. Признаки угнетения были отмечены только у некоторых видов лишайников, поселившихся на стволах краевых деревьев.

▷ *Цветение донника на полосе землеотвода (Макаровский район)*

Flowering sweet-clover on the right of way (Makarov district)

В. Матюшин / V. Matyushin

По окончании строительства к задачам мониторинга добавилось наблюдение за зарастанием полосы землеотвода. На крутых склонах, а также на участках с бедной почвой растениям было трудно закрепиться, в таких местах посев трав проводили заново. Оценку степени зарастания трассы и состояния прилегающей растительности, выявление плохо заросших участков проводили не только во время полевых исследований, но и по результатам комплексного анализа данных спутникового зондирования и аэрофотосъемки.

Первые сезоны наблюдений за ходом зарастания почв выявили отличные результаты, которые дают посевы злаковых и бобовых растений. Эти травы обеспечили хорошее проективное покрытие, разрослись, укрепили почву корнями и обогатили ее органикой. В настоящее время многие километры полосы землеотвода уже невозможно отличить от естественных лугов.

Участки трассы, прошедшие по верховым болотам, были оставлены под самозарастание. Причина в том, что почвы верховых болот отличаются высокой кислотностью и низким содержанием гумуса, на них выживают только приспособленные виды растений, а засеваемые приживаются плохо и, кроме того, заносные виды могут повредить хрупким экосистемам болот. Многолетние наблюдения за процессами зарастания таких болотистых участков показали, что пушица, осоки, морошка возвращаются на свои места. В настоящее время на участках трассы, прошедшей через

△ *Линнея северная / Twinflower*
Р. Дудкин / R. Dudkin

▷ *Озеро на севере Сахалина / A lake in northern Sakhalin*
Д. Коробов / D. Korobov

болота с глубокими и средними торфами, как на юге, так и на севере Сахалина, начал восстанавливаться естественный растительный покров. На некоторых заболоченных участках трассы, где почвы имели другие характеристики, например в сырых березняках и ольшаниках, и где посев трав был признан уместным, он действительно дал хорошие результаты задернения.

К 2012 году более 80% всей полосы землеотвода хорошо заросли. На многих участках, особенно в поймах рек, отмечается активное появление подроста ольхи, ивы, лиственницы и березы, но правила содержания трубопроводов, прописанные в законодательных актах, не разрешают оставлять деревья на трассе и предписывают проводить периодическое срезание молодого подроста. Однако, чтобы создать защитный рубеж между стеной леса и открытым пространством и смягчить «краевой эффект», специалисты компании предложили сохранять молодой подрост по самой кромке коридора трассы.

Во время полевых работ специалисты также обращали внимание на процессы, идущие в растительных сообществах за пределами мониторинговых площадок. Это позволило оценивать естественные изменения в природной среде и более объективно анализировать полученные данные. Кроме того, на основе этих наблюдений были получены новые сведения о растительных сообществах Сахалина. Например, замечено постепенное изменение внешнего облика лугов на склонах западного подножия хребта Жданко, образовавшихся здесь в результате старых рубок и пожаров. Если в 2006 году на этой территории встречались только отдельные деревья березы каменной, то к 2012 году древесный ярус обогатился елью аянской, ивой козьей, рябиной смешанной. В результате мониторинга обнаружены новые местонахождения охраняемых видов растений и накоплен обширный научный материал, который не только позволяет оценить состояние редких видов и растительных сообществ в районах расположения промышленных объектов компании, но и дополнить сведения о растительности нашего замечательного острова.

Environmental monitoring

Only a few decades ago there were common sayings such as "Man is a king of nature" or "We cannot wait for the mercy of nature ...," but the analysis of the global changes in the biosphere which resulted in such attitude has led scientists to understand that only taking care of the environment will allow humanity living safely on the planet Earth. After this, international agreements on the need to protect environment were adopted and environmental legislation was developed. Environmental monitoring has been recognized as one of important tools to identify changes in the environment.

Environmental monitoring is a complex system of observations of the environmental condition. The vegetation monitoring programme was developed to collect data on condition of plant communities and protected plant species, detect changes, and identify the factors that caused these changes. If negative changes are caused by industrial activity, these factors are identified and impact mitigation measures are proposed. To discriminate between the impact caused by natural and anthropogenic factors, the studies are performed not only in the potential impact area but also outside it, in baseline areas.

The vegetation monitoring areas around the industrial facilities were arranged as per the radial scheme, according to the cardinal direction. Within the pipeline right-of-way, monitoring was performed in different types of plant communities, such as dark coniferous forests, pine plantings, small-leaved forests, mountain meadows, larch forests, valley formations and Japanese dwarf pine communities. A number of sample areas were established at each monitoring site and located perpendicular to the pipeline right-of-way, the first of which was bordered by it and the last one was located outside the impact area. Condition of protected species had been surveyed in all identified localities. As a preventive measure for the community and company employees some special warning signs were installed in the areas where protected species were observed in the vicinity of the right-of-way.

The characteristic features of plant communities depend on a set of factors, including topography, location relative to sea level, slope exposure, soil composition, and humidity. Even old stumps can tell a lot to a specialist. Smooth surface of the stump means its death as a result of felling, overgrowth with mosses indicates the time of these felling, and black burns speak for fires. When the areas were arranged, all of these data was recorded first in the field sheets and then registered in an electronic database.

The parameters determined on each area included the species composition of plants in each layer (arboreal, shrub, small-shrub–herbaceous, and moss–lichen), the crown density of certain tree species and the arboreal layer as a whole, the average age of trees, their height and stem diameter, and the number of young trees (undergrowth). For each plant species they specified projective cover degree and development phase. Additionally, the condition of plants

▷ *Западный склон хребта Жданко*
Western slope of the ridge Zhdanko
Ю. Сабуцкий / Yu. Sabutskii

and lichens (signs of suppression, decay, drying, presence of spots on leaves, etc.) was described at all sites. Hundreds of pictures taken in each field season confirm the information on the state of the surveyed sites.

In the areas where the pipeline right-of-way ran through the wetlands, the monitoring was arranged a bit differently (namely, the monitoring sites were arranged on both sides of the right-of-way and, in addition to typical descriptions of plant communities, data on the soil characteristics and the groundwater level on bogs was collected).

The results of monitoring performed at the construction phase showed that the vegetation outside the right-of-way and around the industrial facilities remained almost unchanged. However, at the right-of-way boundary, partial drying of coniferous trees was observed. This is a demonstration of the so-called "edge effect" due to fragmentation, which leads to the appearance of open areas, enhanced lighting of forests, and changes in microclimate. All the above causes changes in the state of the flora and fauna in the local sites on the forest boundary.

Observations of more than 200 locations of protected species found in the immediate vicinity of the right-of-way indicated good condition of almost all plants. Signs of suppression were identified only in the lichens that settled on the trunks of boundary trees.

After completion of the construction phase, observations of overgrowing of the right-of-way were included in

◁ *Смолевка ползучая*
Silene repens
А. Салохин / A. Salokhin

the monitoring objectives. On the steep slopes and in the areas with poor soil, it was difficult for plants to get anchored; in such cases, grass seeding was carried out again. Assessment of the pipeline right-of-way overgrowing and adjacent vegetation condition as well as identification of poorly planted areas were conducted not only in the course of field studies but also following the results of a comprehensive analysis of satellite sounding and aerial photography data.

The first seasons of monitoring over soil overgrowing showed excellent results given by sowing grasses and legumes. These herbs have provided a good projective cover, they spread out, strengthened the soil with their roots and enriched it with organic matter. Today, many miles of the right-of-way cannot already be distinguished from the natural meadows.

The right-of-way sections running through the upland swamps were let self-overgrowing. The fact is that the soil of upland swamps is characterized by a high acidity and low humus content, at which only the adapted plant species can survive, whereas the sown plants take root poorly. In addition, the introduced plant species can damage the vulnerable ecosystems of swamps. Long-term monitoring of such boggy areas overgrowing showed that cotton grass, sedges, and cloudberries return back. Today, the natural vegetation started to recover on the right-of-way sections running through bogs with a deep and medium peat layers, both in the south and north of Sakhalin Island. At some boggy sections of the right-of-way, with soil of other characteristics (such as wet birch and alder forests) and where grass cultivation was found relevant, it indeed gave good sodding results.

By 2012, more than 80% of the right-of-way showed good overgrowing. In many areas, particularly in floodplains, active appearance of undergrowth of alder, willow, birch, and larch was observed. However, the rules governing the pipeline maintenance stipulated in the legislation forbid to keep trees on the pipeline right-of-way and require that the young regrowth is regularly cut off. However, the Sakhalin Energy specialists proposed keeping the undergrowth on the very edge of the right-of-way to create a protective boundary between the forest and the open space and soften the "edge effect."

In the course of the fieldwork, the specialists also paid attention to the processes that take place in the plant communities outside the monitoring area. It allowed them assessing the natural changes in the environment and analyzing the data collected in an unbiased manner. In addition, based on these observations new information about the plant communities of Sakhalin Island was obtained. For example, gradual changes were observed in the external appearance of meadows on the slopes of the western foothills of the Zhdanko Mountain Ridge formed as a result of old logging and fires. In 2006 there were only single stone birch trees, whereas in 2012 the arboreal layer was enriched with Yezo spruce, goat willow, and rowan-tree. Due to the monitoring some new locations of protected plants species were determined and ample scientific data have been accumulated, which makes it possible not only to assess the condition of flora and vegetation in the vicinity of industrial facilities of Sakhalin Energy but also to complement the information about the vegetation of our wonderful island.

◁ *Вишня Саржента (вишня сахалинская)*
Cerasus sargentii (Cerasus sachalinensis)
М. Онегина / M. Onegina

Содержание / *A Table of Contents*

Введение / Introduction....3

Чему нас учат майя? / What can the maya teach us?....11

Темнохвойная тайга / Dark-coniferous taiga....17

Светлохвойные леса / Light coniferous forests....28

Кедровостланичники / Japanese dwarf pine communities....47

Лиственные леса / Deciduous forests....50

Болота / Swamps....60

Луга / Meadows....74

Крупнотравье / Tall grasses....84

Первоцветы / Early flowers....95

Весенние деликатесы / Spring delicacies....103

Ягоды / Berries....109

Редкие растения / Rare plants....118

Орхидеи / Orchids....135

Проект «Сахалин-2» и охрана растительности /
Sakhalin-2 project and flora protection....147

Экологический мониторинг / Environmental monitoring....160

Растительный мир Сахалина

Научно-популярное издание

Главный редактор: В. Андреева

Фото на обложке: Денис Кочетков

Издательство: «Апельсин»
Подписано в печать: 27.12.2013
Формат: 60x90/12
Печ. л.: 14. Тираж 2000 экз. Заказ 5247
Отпечатано в ОАО «ИПК Дальпресс»
690950, г. Владивосток, пр-т Красного знамени, 10
Отпечатано в точном соответствии с качеством
предоставленной электронной версии