

УДК 502.753

DOI 10.17513/use.38037

**КОМПЕНСАЦИОННАЯ ПЕРЕСАДКА  
RHODODENDRON AUREUM GEORGI (ERICACEAE)  
В ВЫСОКОГОРЬЕ СЕВЕРНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ**

**Желибо Т.В.**

*ФГБУН Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения  
Российской академии наук, Чита, e-mail: zhelibo@mail.ru*

В статье описывается опыт компенсационной пересадки рододендрона золотистого (*Rhododendron aureum* Georgi (Ericaceae)), занесенного в Красную книгу Забайкальского края как редкий вид (категория статуса – 3, редкий вид, имеющий узкую экологическую приуроченность, связанную со специфическими условиями обитания). Данная работа имеет ряд особенностей, связанных с высокогорными условиями проведения работ на территории Удоканского месторождения меди. С целью сохранения естественной популяции *R. aureum*, на объектах строительства горно-металлургического комбината «Удокан» проведен выбор участков пересадки, имеющих похожие условия, как экологические, фитоценоотические, так и почвенные. Статья содержит геоботанические описания сообществ изъятия и пересадки, а также результаты химического анализа почв, описание почвенных разрезов. Мониторинговые работы, проведенные в следующие три года после пересадки, в ходе которых проводились фенологические наблюдения, определяющие жизнеспособность перенесенных особей, подтверждают успешность проведенных мероприятий. Так же можно говорить о сохранении биоразнообразия растений на участке посадки, по сравнению с территорией подготовленной (нанесение почвенно-растительного слоя), но не засаженной перенесенными особями. Восстановление утраченного биоразнообразия послужит устойчивости искусственно созданной популяции.

**Ключевые слова:** *Rhododendron aureum*, биологическое разнообразие, пересадка, редкий и охраняемый вид, хребет Удокан

**COMPENSATORY TRANSPLANTATION  
OF RHODODENDRON AUREUM GEORGI (ERICACEAE)  
IN THE HIGH MOUNTAINS OF NORTHERN TRANS-BAIKAL TERRITORY**

**Zhelibo T.V.**

*Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of the Siberian branch  
of the Russian Academy of Sciences, Chita, e-mail: zhelibo@mail.ru*

The article describes the experience of compensatory transplantation of *Rhododendron aureum* Georgi (Ericaceae), listed in the Red Book of Trans-Baikal Territory as a rare species (status category – 3 rare species with a narrow ecological confinement associated with specific habitat conditions). This work has a number of peculiarities connected with high-mountainous conditions of the Udokan copper deposit. In order to preserve the natural population of *R. aureum* at the construction sites of the Udokan mining and smelting plant a selection of replanting sites with similar environmental, phytocenotic and soil conditions was made. The article contains geobotanical descriptions of the removal and replanting sites, as well as the results of chemical analysis of soils and description of soil profiles. Monitoring works carried out in the next three years after replanting, during which phenological observations were carried out and the viability of the transferred individuals was determined, confirm the success of the measures taken. We can also talk about the preservation of plant biodiversity at the planting site, compared to the area prepared (application of topsoil) but not planted with transplanted individuals. Restoration of lost biodiversity will serve the sustainability of artificially created population.

**Keywords:** *Rhododendron aureum*, biodiversity, transplanting, rare and protected species, ridge Udokan

На территории, подлежащей освоению при размещении объектов горно-металлургического комбината (ГМК) «Удокан», в результате инженерно-экологических изысканий 2018 г. были выявлены существенные площади произрастания рододендрона золотистого (*Rhododendron aureum* Georgi) – вечнозеленого кустарника, внесенного в Красную книгу Забайкальского края [1]. Согласно законодательству РФ (ст. 60 Федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»), при невозможности сохранения сообществ необходим перенос охраняемых растений в альтернативное, безопасное и сходное с естественным по экологи-

ческим условиям место произрастания [2]. В начале июля 2019 г. нами были проведены специальные исследования по выявлению возможности осуществления компенсационных мероприятий. Данная работа учитывала особенности условий произрастания рододендрона золотистого в различных местообитаниях хребта Удокан, особенности биологии вида, опыт интродукции данного вида и проектные решения строительства ГМК «Удокан». В работе была установлена возможность проведения мероприятий по пересадке и реабилитации данного вида, а также предложены конкретные участки под изъятие и посадку.

Цель исследования заключается в сохранении популяции *Rhododendron aureum* Georgi методом компенсационной пересадки с территории, которая в дальнейшем будет занята объектами ГМК «Удокан».

#### Материалы и методы исследования

Объектом нашего исследования является рододендрон золотистый *Rhododendron aureum* Georgi (Ericaceae). Это кустарник от 30 до 60 см высотой с прижатыми к почве и приподнимающимися темно-бурыми ветвями [3]. «Ахиллесовой пятой» рододендронов является отсутствие у них на корнях корневых волосков, которые полностью заменены гифами микоризных эрикоидных грибов [4]. Североазиатский горный общепоясный вид [5]. Растет рододендрон золотистый довольно медленно. Плодоношение начинается в среднем на 12 году жизни [6]. В пределах хребта Удокан произрастает в верхнем поясе гор на высотах от 1250 до 2500 м над уровнем моря, на выровненных поверхностях вершин, крутых каменистых склонах, в нижней и средней части горно-тундрового пояса, то есть в местообитаниях, которые характеризуются высоким атмосферным увлажнением и хорошим дренажом. Отмечен в разных биотопах: редкостойных ерниковых лиственничниках, лиственничниках с подлеском из кедрового стланика, кедрово-стланиковых зарослях, мохово-лишайниковых тундрах высокогорий [7]. Данный вид охраняемых растений широко распространен в пределах Кодаро-Удоканского горного района, участвует в составе кустарникового яруса в большинстве лесорастительных формаций, успешно восстанавливается и адаптируется при резких изменениях экологической обстановки.

Специфичность местообитаний, приуроченность к верхним поясам гор являются лимитирующими факторами его распространения. Заготовка в качестве лекарственного сырья и нарушение естественных местообитаний может привести к снижению его численности. Интродукция рододендрона золотистого не имела успеха в Сибири [3]. Неоднократные попытки интродукции не увенчались успехом. Растения, полученные из природы, не приживаются [8]. По данным Т.Н. Встовской, испытывался в ботанических садах Абакана, Барнаула, Новосибирска и Красноярска [9].

Исследования растительного покрова проводились по общепринятым геоботаническим методам [10–13]. Для оценки степе-

ни покрытия видами и оценки жизненности (виталитета) растений использовали шкалу проективного покрытия Браун-Бланке, отбор проб почв проводили методом конверта с глубины 10 см. Изучение физико-химических свойств почв и субстратов, а также их химический анализ проводился по общепринятым в почвоведении методикам.

Мероприятия по пересадке включали в себя несколько этапов:

- проведение инженерно-экологических изысканий в зоне строительства горно-металлургического комбината «Удокан», выявление мест произрастания растений, занесенных в Красную книгу РФ и Забайкальского края;

- получение разрешения на добычу охраняемых видов растений, согласно постановлению Правительства Забайкальского края № 683 от 09.12.2014 г. «О Порядке добытия объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Забайкальского края» [14];

- подготовка участка для пересадки (на участке изъятия: вырубка деревьев; на участке посадки: заполнение карьера с водой скальным грунтом, выравнивание площадки (уклон до 10°, перекрытие скального грунта почвенно-торфяной смесью, а затем ранее снятым почвенно-растительным слоем (ППС);

- пересадка;

- мониторинг за состоянием перенесенных особей.

Пересадка производилась методом перевалки, цельными куртинами в мохово-лишайниковой подушке в предварительно подготовленные посадочные места (лунки) размером 40×40 см или 50×50 см. Все этапы непосредственно пересадки, во избежание просушивания корней, проводились в течение одного дня. Транспортировка осуществлялась в жесткой таре и сопровождалась актированием каждой партии. Пересаженные куртины, во избежание зависания корней, посыпались щебнем и поливались. Оценка состояния пересаженного материала фиксировалась в акте посадки. Охраняемые растения переносили в место в пределах того же высотного пояса, в относительно безопасную для жизнедеятельности растений зону, но за пределами строительных площадок. Данная территория была нарушена в ходе подготовительных работ и рекомендована под рекультивацию.

После пересадки на площадке были установлены таблички и аншлаги с информацией о мероприятии, о дате пересад-

ке и необходимости сохранения данного участка, недопустимости проезда и прочих нарушений.

Исходя из особенностей экологии вида, для подготовки выполнены условия отсутствия застоя воды и соответствия почвенным условиям произрастания вида.

1) выровнена площадка, с соблюдением естественного уклона местности, не превышающего 10°;

2) нарушенная территория – карьер с водой заполнен скальным грунтом, размерностью от 10 до 60 см, выполняющим роль естественного дренажа;

3) скальный грунт перекрыт почвенно-торфяной смесью, без уплотнения, с нанесением почвенно-растительного слоя (ПРС) ранее снятого и складированного рядом.

Шаг посадки саженцев в ряду варьировал в пределах от 0,5 до 1,5 м, в зависимости от величины посадочного материала. Ширина междурядий варьировала от 0,5 до 1,0 м. Размеры посадочного места соответствовали величине мохово-лишайникового слоя.

Оценка состояния пересаженного материала фиксировалась сразу же и отражалась в акте посадки. В дальнейшем была проведена поэтапная оценка состояния посадок – через месяц после посадки, и в дальнейшем двукратное мониторинговое обследование (июнь, август-сентябрь) ежегодно, что позволило оценить степень приживаемости растений. Оценка качества посадки и приживаемости позволяет скорректировать процедуру пересадки при проведении последующих работ по сохранению редких видов и рекультивации территории.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Место изъятия представляет собой участок склона северной ориентации межгорного понижения на высоте 1465 м над уровнем моря. Общий уклон местности 3–6°, территория с признаками переувлажнения. Почвенный покров представлен горно-таежными торфянисто-мерзлотными почвами. Морфологическое описание почв на участке изъятия: Горизонт А0 (0–4 см) – мохово-лишайниковый покров. Горизонт Ат (4–9 см) – черный, влажный, слаборазложившийся торф, непрочнокомковатый, рыхлый, включения корней, переход заметный по цвету и по составу, граница волнистая. Горизонт В (9–16 см) – бурый, влажный, песчаный, наличие камней валунов (35%), вода с 18 см каменистый материал. Горизонт С (18–200 см) – глыбовый грунт

серо-коричневый, мерзлый, с супесчаным заполнителем до 30%, с включением дресвы и щебня до 10–15%. Почва на участке изъятия характеризуется: высоким содержанием органического вещества (12,37%); очень низким содержанием обменного кальция (менее 0,2 ммоль/100 г) и обменного магния (менее 0,2 ммоль/100 г); низким содержанием подвижного фосфора (36,0 мг/кг) и подвижного калия (26,0 мг/кг); среднекислой реакцией среды рН вод (4,8). Почвы слабозасоленные (сухой остаток 0,326%). По гранулометрическому составу почвы суглинистые.

В данном месте лиственница образует разреженный древостой, сомкнутостью не более 10%, средняя высота 12 м, средний диаметр 15–20 см. Кедровый стланик формирует довольно высокий подлесок 1,5 м. В подлеске рододендрон золотистый занимает ведущее место в сложении яруса, а также березы кустарниковой. Покрытие травяно-кустарничкового яруса 60–70%. В травяно-кустарничковом ярусе значительное покрытие брусники обыкновенной, осоки буреющей. Общее покрытие яруса 60–70%. Хорошо сформирован живой напочвенный покров. Мхи и лишайники покрывают до 70% поверхности почвы (табл. 1).

Территория под пересадку площадью находится в пределах межгорного понижения на высоте 1502 м над уровнем моря. Склон северо-северо-восточной ориентации, общий уклон местности 2–6°. Территория полностью преобразована и представлена частью карьера, где была произведена выемка грунта. Согласно проектным решениям данный участок не будет задействован при строительстве и эксплуатации объектов ГМК «Удокан».

Почвенный покров окружающего ландшафта участка переноса рододендрона золотистого представлен горно-таежными торфянисто-мерзлотными почвами. Морфологическое описание почв на участке пересадки: Горизонт А0 (0–4 см) – мохово-лишайниковый покров. Горизонт Ат (4–9 см) – черный, влажный, слаборазложившийся торф, непрочнокомковатый, рыхлый, включения корней, переход заметный по цвету и по составу, граница волнистая. Горизонт В (9–16 см) – бурый, влажный, песчаный, наличие камней валунов (35%), вода с 18 см каменистый материал. Горизонт С (18–200 см) – глыбовый грунт серо-коричневый, мерзлый, с супесчаным заполнителем до 30%, с включением дресвы и щебня до 10–15%.

Таблица 1

Вертикальная структура и флористический состав лиственничника ерникового

Название растения	Проективное покрытие, балл*	Жизненность, балл
Древесный ярус, средняя высота 12 м		
Лиственница Гмелина – <i>Larix gmelinii</i>	+	3
Подрост, средняя высота 1,5 м		
Лиственница Гмелина – <i>Larix gmelinii</i>	+	3
Кустарниковый ярус, средняя высота 1,5 м		
Береза растопыренная – <i>Betula divaricata</i> Ledeb	4	4
Рододендрон золотистый – <i>Rhododendron aureum</i> Georgi	4	4
Кедровый стланик – <i>Pinus pumila</i> (Pallas) Regel	1	4
Багульник болотный – <i>Ledum palustre</i> L. s.str.	1	4
Травяно-кустарниковый ярус, проективное покрытие 30%, средняя высота 40 см		
Брусника обыкновенная – <i>Rhodococcum vitis-idaea</i>	2	4
Голубика обыкновенная – <i>Vaccinium uliginosum</i> L.	1	4
Клюква мелкоплодная – <i>Oxycoccus mirtilus</i> L.	+	4
Осока буреющая – <i>Carex brunnescens</i> (Pers.) Poiret	3	4
Мохово-лишайниковый покров, проективное покрытие, 80%, преобладают мхи		

\*Примечание. Шкала Браун-Бланке (перевод проективного покрытия в баллы):

r – Вид чрезвычайно редок, покрытие незначительное.

+ – Вид редок и имеет малое проективное покрытие.

1 – Особей много, но покрытие невелико, или особи разрежены, но покрытие большое.

2 – Число особей велико, проективное покрытие 5–25 %.

3 – Число особей любое, проективное покрытие 25–50 %.

4 – Число особей любое, проективное покрытие 50–75 %.

5 – Число особей любое, проективное покрытие более 75 %.

Таблица 2

Вертикальная структура и флористический состав лиственничника ерникового

Название растения	Проективное покрытие, балл	Жизненность, балл
Древесный ярус, средняя высота 12 м		
Лиственница Гмелина – <i>Larix gmelinii</i>	2	3
Подрост, средняя высота 1,5 м		
Лиственница Гмелина – <i>Larix gmelinii</i>	+	3
Кустарниковый ярус, средняя высота 1,5 м		
Береза растопыренная – <i>Betula divaricata</i> Ledeb	2	4
Рододендрон золотистый – <i>Rhododendron aureum</i> Georgi	3	4
Береза карликовая – <i>Betula nana</i> L.	1	4
Береза кустарниковая – <i>Betula fruticosa</i> Pallas	1	4
Ива черничная – <i>Salix myrtilloides</i> L	+	4
Ива мохнатая – <i>Salix lanata</i> L. s. str	1	4
Багульник болотный – <i>Ledum palustre</i> L. s.str.	1	4
Травяно-кустарниковый ярус, проективное покрытие 30%, средняя высота 40 см		
Брусника обыкновенная – <i>Rhodococcum vitis-idaea</i>	2	3
Голубика обыкновенная – <i>Vaccinium uliginosum</i> L.	1	4
Осока бледная – <i>Carex pallida</i> C.A. Meyer	3	4
Мохово-лишайниковый покров, проективное покрытие 80 %		

Почва на участке пересадки характеризуется: содержанием органического вещества (12,46%); низким содержанием обменного кальция (менее 0,2 ммоль/100 г) и обменного магния (менее 0,2 ммоль/100 г); средним содержанием подвижного фосфора (42,0 мг/кг) и очень невысоким содержанием подвижного калия (28 мг/кг); слабокислой реакцией среды рН вод (4,5). Почвы средnezасоленные (сухой остаток 0,752%). По гранулометрическому составу почвы песчаные.

Участок нарушен планировочными работами, прилегающая территория представляет лиственничник ерниковый редкостойный, сомкнутость насаждения – 20–30%, средняя высота – 13–16 м, средний диаметр – 20–30 см. Имеется единичный подрост лиственницы Гмелина, высотой 1,5–2 м. Кустарниковый ярус формируют рододендрон золотистый, береза карликовая, береза кустарниковая, береза растопыренная. Общее покрытие подлеска – 50–60%, средняя высота – 50 см. Травяно-кустарниковый ярус разнообразен по флористическому составу: багульник болотный, осока, брусника и голубика. Значительное участие в его сложении принимают ивы мохнатая и черничная. Мхи и лишайники покрывают до 90% поверхности почвы, доминируют мхи (табл. 2).

По оценке на июнь 2022 г. приживаемость составила 93,9% [15]. Было отмечено несколько цветущих экземпляров, которые в июне на момент наблюдений имели семенную коробочку с семенами, что свидетельствует о прохождении данными экземплярами полного цикла развития. Отдельные особи заложили цветочную почку, что говорит об успешности подобранных условий для данных растений. Наблюдается повышение количества растений в рядах и проективного покрытия (14 видов, 80%) в межрядовых пространствах (7 видов, 9%), что превышает их количество за пределами участка посадки (2 вида, 3%).

### Заключение

Пересадка рододендрона золотистого в сходные природные условия – наилучшая стратегия для долговременного сохранения популяции данного вида в природе. Пересадку рододендрона золотистого в условиях высокогорья Каларского района Забайкальского края целесообразнее проводить в конце лета – начале осени. Выбранные участки под проведение транслокации

должны иметь наиболее близкие по физико-географическим и экологическим характеристикам условия (экспозиция, уклон, тип и состав почвы). Выемка и транспортировка особей предусматривается щадящим способом – в естественной мохово-лишайниковой подушке, помещенной в жесткую тару. Время пересадки минимальное – сокращено до 1 суток.

Наблюдается более высокое видовое разнообразие и больший процент проективного покрытия растительности в рядах и межрядовых пространствах, на участке, на котором проводились работы, по сравнению с контрольным участком, оставленным под самовозобновление.

Приживаемость рододендрона золотистого составила 93,9%.

Результаты данной работы могут быть использованы при подготовке и проведении рекультивации на месторождении, после завершения его отработки, в качестве элемента реставрационных работ по восстановлению естественных местообитаний.

### Список литературы

1. Красная книга Забайкальского края (растения). Новосибирск: ООО «Дом мира», 2017. 384 с.
2. Об охране окружающей среды: Федеральный Закон Российской Федерации от 20 декабря 2001 г. № 7-ФЗ: принят Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации 26 декабря 2001 г.: одобр. Советом 285 Федерации Федерального Собрания Российской Федерации 10 января 2022 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 06.04.2023).
3. Малышев Л.И. Семейство Ericaceae – Вересковые // Флора Сибири. Rubiaceae – Lamiaceae. Т. 11. Новосибирск: Наука, 1997. С. 14–29.
4. Englander L. *Rhododendron mycorrhizae* // Brooklyn Bot. Garden. Rec. PlantsGardens, 1980–1981. Vol. 36, Is. 4. P. 24–27.
5. Малышев Л.И., Пешкова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск: Наука, 1984. 264 с.
6. Инструкция по посадке и агротехнике рододендронов. [Электронный ресурс]. URL: [https://rododendrons.ru/instrukciia\\_po\\_posadke.html](https://rododendrons.ru/instrukciia_po_posadke.html) (дата обращения: 24.04.2023).
7. Желибо Т.В. О краснокнижном виде *Rhododendron aureum* на территории Забайкальского края // Биоразнообразие, состояние и динамика природных и антропогенных экосистем России: материалы Всероссийской научно-практической конференции, (Комсомольск-на-Амуре, 09 декабря 2021 г.). Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2021. С. 34–38.
8. Мишукова И.В., Хрынова Т.Р. Результаты интродукции рододендронов в НИИ Ботанический сад Нижегородского государственного университета // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2014. № 3-3.
9. Встовская Т.Н. Древесные растения – интродуценты Сибири. *Lonicera – Sorbus*. Новосибирск: Наука, 1986. С. 93.
10. Онопченко В.Г. Функциональная фитоценология. Синэкология растений. М.: Красанд, 2013. 640 с.

11. Тиходеева М.Ю., Лебедева В.Х. Практическая геоботаника. Анализ состава растительных сообществ. СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2015. 166 с.
12. Дехтярева С.И., Дорофеева В.Д. Лесная геоботаника: учебное пособие. Воронеж: ФГБОУ ВО ВГЛТУ, 2018. 136 с.
13. Наумов С.Ю., Кирпичев И.В. Геоботаника: учебное пособие. Луганск: Элтон, 2017. 109 с.
14. Постановление Правительства Забайкальского края № 683 от 09.12.2014 г. «О Порядке добывания объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Забайкальского края» [Электронный ресурс]. URL: [http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?doc\\_itself=&backlink=1&nd=175066753&page=1&rd](http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?doc_itself=&backlink=1&nd=175066753&page=1&rd) (дата обращения: 20.04.2023).
15. Желибо Т.В. Предварительные итоги компенсационной пересадки *Rhododendron aureum* Georgi (Ericaceae) // Новая наука: история становления, современное состояние, перспективы развития: сборник статей Международной научно-практической конференции (Киров, 20 февраля 2023 г.). Уфа: ООО «Аэтерна», 2023. С. 281–283.