

document/1200084710. Data obrashcheniya – 24.10.2016 г.).

12. SP 47.13330.2012. Inzhenernaye izyskaniya dlya stroiteljstva. Aktualizirovannaya redaktsiya CNiP 11-02-96. <http://www.lidermsk.ru/documents/236/>. Data obrashcheniya – 24.10.2016 г.).

The material was received at the editorial office  
30.05.2016

#### Information about the authors

**Mustafin Radik Flusovich**, candidate of agricultural sciences, associate professor,

FSBEI Bashkir state agrarian university, 50-letiya Oktyabrya Str., 34. 450001, Ufa, Russia; e-mail: mustafin-1976@mail.ru

**Rahmatullin Zagir Zabirovich**, candidate of agricultural sciences, associate professor FSBEI Bashkir state agrarian university, 50-letiya Oktyabrya Str., 34, 450001 Ufa, Russia; e-mail: zagir1983@mail.ru

**Rayanova Angelica Ramisovna**, graduate student of the chair of environmental engineering, building and hydraulics, Bashkir state agrarian university, 50-letiya Oktyabrya Str., 34, 450001 Ufa, Russia; e-mail: zagir1983@mail.ru

УДК 502/504:630.181

#### Н.И. ДЕНИСОВ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Владивосток, Россия

#### А.П. САРАНЧУК, А.А. СИНИЦА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», Институт лесного и лесопаркового хозяйства, г. Уссурийск, Приморский край, Россия

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ СЕВЕРА ПРИМОРСКОГО КРАЯ (ОТВАЛАХ БУРОУГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ)

*В статье отражена характеристика процессов формирования растительных сообществ и видового состава растений на отвалах Лучегорского угольного разреза (ЛУР). Исследования осуществлялись в соответствии с методикой, принятой в лесоустройстве. Выявлено, что в первые 5-6 лет (первая стадия формирования растительных сообществ) на отвалах ЛУР образуется несомкнутый растительный покров. Во второй стадии (возраст от 5-6 до 10-12 лет) формируются сложные сообщества (30-50 видов) с зональными признаками. Усложняется их структура, одноярусные ценозы сменяются многоярусными. В лесной и лесостепной зонах формируется древесно-кустарниковая растительность. Уменьшается число рудеральных однолетников. Увеличивается видовое разнообразие многолетников. Пионерные группировки с несомкнутым травостоем сохраняются на вершинах и верхних частях склонов отвалов. На третьей стадии (более 10-12 лет) возрастает экологическая дифференциация видового состава растений, преобладают многолетники. Последняя стадия формируется через 15-20 лет после образования отвалов. На «более сухих» и «переувлажненных» местообитаниях процесс формирования растительных сообществ замедляется. Естественное восстановление растительности на отвалах бурогольных месторождений – процесс весьма продолжительный. Формирование примитивных рудеральных фитоценозов на отвалах происходит только через 20-25 лет. Для ускорения процессов формирования продуктивной растительности и повышения плодородия почв на отвалах необходимо проведение биологической рекультивации.*

*Отвал, угольный разрез, естественное зарастание, травяной покров, рекультивация, территория, пробная площадь, почва.*

**Введение.** Техногенно нарушенные территории (карьеры, отвалы и др.), образовавшиеся в процессе добычи полезных ископаемых (каменного угля и др.), в особенности – открытым способом, наносят значи-

тельный вред окружающей среде, сокращая полезную площадь естественных лесных ценозов и сельскохозяйственных угодий, необходимых для хозяйственной деятельности человека, и отрицательно воздействуя

на экологические условия расположенных вблизи разработок населенных пунктов (городов и других населенных пунктов). Поэтому проблема биологической рекультивации таких земель является весьма актуальной.

На современном этапе исследования процессов естественного восстановления растительности на карьерно-отвальных ландшафтах различных типов определены направления лесной рекультивации для ряда регионов СНГ (Сибирь, европейская часть), в которых учитываются экстремальные условия внешней среды техногенных ландшафтов, разнообразие слагающих их грунтов, биологические особенности древесных растений, рекомендованных для лесокультурных насаждений на отвалах и карьерах различных типов [1]. Для Дальнего Востока, характеризующегося специфическими природно-климатическими условиями (муссонный климат, сложный рельеф, близость океана и др.), основные методы рекультивации были разработаны Б.П. Колесниковым [2]. Впоследствии процессы рекультивации и самозарастания отвалов бурогоугольных месторождений изучались рядом исследователей [3-5], которые особое внимание уделяли вопросам лесной рекультивации и лесообразования на отвалах бурогоугольных месторождений юга Приморского края.

В настоящее время вследствие ряда причин (объективных и субъективных) работы по реставрации техногенно нарушенных территорий на севере Приморья проводятся в недостаточной степени или полностью прекращены. Однако возрастающее с каждым годом антропогенное воздействие на растительный покров приводит к глубоким изменениям и снижению его устойчивости, особенно в техногенных экосистемах. Это обуславливает необходимость продолжения исследований по выявлению закономерностей формирования и развития фитоценозов, изменений видового состава на нарушенных промышленностью территориях, анализу особенностей восстановления растительных группировок на техногенных отвалах, определению их устойчивости к отрицательным факторам окружающей среды, что является важным условием оптимизации растительности нарушенных экосистем.

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение процессов самозарастания и формирования видового состава растительного покрова на техногенных

ландшафтах, образующихся при добыче каменного угля открытым способом (на примере Лучегорского угольного разреза; далее – ЛУР).

#### **Материал и методы исследований.**

Объектами изучения являлись отвалы ЛУР: растительный покров (травянистые и древесные растения) отвалов, процессы их зарастания растительностью.

При изучении процессов естественного возобновления растительности на отвалах ЛУР выполнялись следующие задачи: 1) маршрутные рекогносцировочные исследования отвалов; 2) определение степени зарастания и динамики естественного возобновления растительности на отвалах.

При маршрутных исследованиях осуществлялась общая геоботаническая оценка территории ЛУР (отвалы: Восточные, Звеносборка, Северные, Южные), выявлялись основные закономерности формирования таксономического состава, строения и распределения растительного покрова.

#### Краткая характеристика отвалов ЛУР

Восточные отвалы (Во): отсыпные работы завершены в 1986-1994 гг.; проведены рекультивация поверхности, посев многолетних трав, лесопосадки (1990-1994 гг.); горно-технический этап рекультивации включал в себя планировку поверхности с нанесением плодородного слоя; биологический этап рекультивации – посадка саженцев сосны на площади 46 га и облещихи – на площади 15 га (1986 г.), посев многолетних трав с использованием минеральных удобрений и гуминовых кислот (1990 г.), посадка саженцев тополя и клена на площади 15 га.

Звеносборка (Зв): отвалы не отработаны, поверхность рекультивирована частично, состояние поверхности – самозарастание, без планировки, отчасти проведены лесопосадки (ясень).

Северные отвалы (Со): действующие, поверхность рекультивирована частично, произведена посадка сосны на площади 10 га.

Южные отвалы (Юо): наиболее молодые новообразования на территории угольного разреза; имеют слабо восстановившуюся (участками) растительность в связи с частым нарушением земель техникой.

Для изучения процессов зарастания отвалов и характеристики фитоценозов на рекультивированных территориях закладывались пробные площади (размер 10 × 10 м), выбор которых обуславливался наличием самовозобновившихся участков рас-

тельности. Исследования осуществлялись в соответствии с методикой, принятой в лесоустройстве [6].

На первых этапах формирования природно-техногенных комплексов ЛУРа выделяются три основные стадии сингенетических сукцессий.

В первые 5-6 лет образуется мозаичный несомкнутый растительный покров (рис. 1), состоящий из неприхотливых растений с широкой экологической амплитудой и высокой воспроизводительной способностью. Зональные черты при естественном зарастании начинают проявляться уже на 3-4-й годы.



Рис. 1. Отвалы годичной давности (Юо)

В период от 5-6 до 10-12 лет формируются сложные многовидовые сообщества (30-50 видов) с более четко выраженными зональными чертами (рис. 2). Усложняется их структура: одно-, двухъярусные ценозы сменяются многоярусными. В лесной и лесостепной зонах формируются древесно-кустарниковые ценозы. Уменьшается видовой состав рудеральных однолетников, увеличивается разнообразие многолетников. Пионерные группировки с несомкнутым травостоем в течение более продолжительного периода сохраняются на вершинах и верхних частях склонов отвалов.

На третьей стадии (более 10-12 лет) усиливается экологическая дифференциация видовой состава травянистых растений, возрастает численность многолетников. Отчетливо проявляются зональные черты и сезонная динамика развития растительных сообществ.

Особенности развития растительности на отвалах. Изучение растительности дает возможность выявить процессы самозарастания отвалов на различных типах ме-

стообитаний, формирующихся разнообразными условиями увлажнения, инсоляции, элементов, форм мезо- и микрорельефа. Для самозарастания техногенных территорий характерны следующие периоды образования и развития флоры: стадия разреженной пионерной растительности – бурьянистая монодоминантная – бурьянистая полидоминантная – хвощево-разнотравная (попынная) – разнотравно-злаково-кустарничковая – лесо-луговая (рединная). Первая стадия проходит в течение 2-3 лет, вторая – в течение 3-4 лет, третья – в течение 3-5 лет. Последняя стадия формируется через 15-17 лет после отсыпки пород, причем на более «сухих» и «переувлажненных» местообитаниях этот процесс замедляется.

Сопоставление флористических списков растений, произрастающих на отвалах буровых разработок первой и третьей стадий сингенетических сукцессий, показало динамику растительного покрова: постоянство одних видов, исчезновение других и появление новых, характерных для более устойчивых ценозов естественных местообитаний.



Рис. 2. Разнотравно-попынная ассоциация растительности

Некоторые из доминантов первой стадии (хвощ, горец, щирца), оставшиеся к третьей стадии без изменения или частично утратившие господствующее положение, остаются постоянными компонентами в большинстве сообществ, иногда – в меньшем количественном составе.

При проведении биоэкологического анализа указанных видов становится очевидным, что значительно уменьшаются в численности или полностью исчезают типичные рудеральные однолетники и двулетники. Эти растения первыми заселяют обнаженные пространства вследствие неприхотливости и большой воспроизводительной способности, образуя пионерные группировки. В дальнейшем, по мере формирования биоценотической среды, они вытесняются более активными средообразующими видами. Увеличивается роль многолетних корневищных и корнеотпрысковых растений, а также растений с глубоко проникающей корневой системой, что позволяет использовать влагу глубинных, менее пересыхающих слоев почвы. В результате основная часть не подвергнутых планировке (выравниванию) отвалов через 12-15 лет после отсыпки оказывается занятой сообществами с преобладанием многолетних растений, характеризующихся высокой интенсивностью семенного или вегетативного размножения.

На ряде участков развивается луговая сорная растительность, т.е. происходит «олугование» некоторых вначале чисто рудеральных сообществ, что подтверждает-

ся увеличивающейся ролью луговых злаков и представителей семейства бобовых. Этот процесс происходит главным образом в нижних частях склонов северных экспозиций и основаниях ложбин между отвалами, в которых процесс зарастания из-за лучших условий увлажнения является более интенсивным.

Значительно интенсивнее подобное «олугование» проходит на спланированных отвалах без нанесения почвенного слоя. Уже через 2-3 года после выравнивания отвалы с преобладанием песчаного грунта покрываются травянистой растительностью с доминированием представителей семейства бобовых (лядвенец, люцерна), образующих куртины до 1,0-1,5 м в диаметре. На отдельных участках сплошной покров образуют вейник Лангсдорфа, хвощ полевой, горец, достигающие в наиболее благоприятные по увлажнению годы высоты 1,5-2,0 м, с проективным покрытием 90-100% (табл.).

В зависимости от экспозиции склонов наблюдается дифференциация растительного покрова по флористическому составу и степени проективного покрытия. Происходит смена фитоценозов, обусловленная варьированием видового состава растений, приспособленных к данным условиям, и изменениями среды, вызванными влиянием конкурирующих растений. Весьма интенсивно увеличение мощности травостоя происходит на склонах северных экспозиций, что связано с лучшим увлажнением почвы. Этот экологический

фактор в условиях отвалов играет весьма значительную роль. Проективное покрытие на северных склонах возрастает с 40-50 до 80-90%. Одноярусные ценозы сменяются двух- и трехъярусными.

Растительность отвалов. В настоящее время растительность Восточных и Северных отвалов представлена в основном естественно возобновляющейся луговой, лесо-луговой, лесной на поздних стадиях сукцессии и не сформировавшимися молодыми (пионерными), образованными поли-

и монодоминантными ассоциациями сорной растительности. По ботаническому составу эта растительность в весьма значительной степени отличается от естественной флоры, ранее доминирующей на месте отвалов. На современной стадии развития она выполняет важные биогеоценотические функции естественных ассоциаций, в том числе и почвоохранные. Поэтому сохранение растительного покрова на отвалах является первоочередной задачей природоохранных мероприятий.

Таблица

**Количество видов травянистой и древесной растительности на отвалах ЛУР различной давности проведения рекультивационных мероприятий**

Название отвалов	Год завершения рекультивационных работ	Количество видов		Высота*, м		Проективное покрытие, %
		Травянистая растительность	Древесная растительность	min	max	
Звеносборка (Зв) (пп № 1, 2, 3)	1986	17	6	0,2	1,4	100
	1989	13	5	0,2	1,5	100
	1994	12	5	0,25	0,7	60
Восточные отвалы (Во) (пп. № 4, 5, 7)	1994	11	4	0,3	1,5	100
	1989	15	1	0,6	2	100
	1999	8	-	1,5	0,2	100
Северные отвалы (Со) (пп № 8, 9, 13)	1989	14	4	0,2	2,1	100
	1994	10	2	0,15	1,2	70
	1999	6	2	0,15	1,5	60
Южные отвалы (Юо) (пп. № 10, 11, 12)	1994	11	-	0,6	1,6	100
	1999	9	3	0,4	1,6	100
	2003	5	-	0,15	1,5	30

На Восточных отвалах в период биологической стадии рекультивации были осуществлены посадки лесных культур (сосна, дуб, береза, тополь), которые успешно произрастают здесь и в настоящее время. Луговая же растительность («сеяные луга»), образовавшаяся на этом месте в результате посева семян, выродилась даже при нанесении (покрытии) на рекультивированную территорию плодородного гумусосодержащего слоя. На участках, где вносились бактериальные удобрения, «сеяные луга» представляют собой весьма деградированные сообщества, в которых выпали травянистые растения почти всех внедряемых видов (клевер розовый, тимopheевка, овсяница).

Особенностью техногенных ландшафтов Северных отвалов считается сформировавшийся однородный состав почвенного покрова, эволюционный ряд которого пред-

ставлен следующими типами эмбриоземов: инициальным – органо-аккумулятивным – дерновым – гумусо-аккумулятивным. Эмбриоземы, будучи молодыми биогенными почвенными образованиями, являются сингенетическим отображением стадии сукцессии фитоценоза от пионерных до сложных замкнутых сообществ. Эмбриоземы имеют различную мощность – от 1-2 (в инициальных) до 25-30 см (в дерновых, гумусо-аккумулятивных) и слабую степень морфологической дифференциации минеральной части почвенного профиля. Различаются они, главным образом, по морфологии и генезису биогенных горизонтов, в частности, органо-генных. Если в инициальных эмбриоземах образование горизонта А находится в слабой степени развития, то в дерновых и гумусо-аккумулятивных горизонты (слои почвы) А и АВ четко дифференцированы. В пост-

техногенную стадию завершается формирование почвенного покрова, материнскими породами которых являются отвалы. В конечном результате образуется генетический профиль и органогенные горизонты (плодородный и потенциально-плодородный слои) мощностью до 30 см. Техногенный ландшафт постепенно трансформируется в естественный (природный). Каркасная основа Северных отвалов благоприятна для развития высших растений, а биоклиматические условия по всем показателям не отличаются от зональных.

Нами отмечено, что при длительном процессе «задернения» отвалов более интенсивно происходит зарастание склонов северных, северо-восточных и северо-западных экспозиций, возникает различие во флористическом составе, степени доминирования отдельных видов. Анализ растительности пробных площадей на ЛУР показал весьма значимые результаты. Так, на Восточных отвалах произрастают травянистые растения 34 видов, Звеносборке – 26 видов, Северных отвалах – 8 видов, Южных отвалах – 13 видов, а общий список включает в себя 57 видов. Наибольшее распространение на отвалах угольного разреза имеют полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.) (на всех отвалах – Во, Зв, Юо, Со); в значительной степени распространены вейник Лангсдорфа (*Calamagrostis langsdorffii*) (Link) Trin.) – Во, Зв, Юо; осот полевой (*Sonchus arvensis* L.) – Во, Юо, Со; в меньшей степени – вика мышиная (*Vicia cracca* L.) – Во, Зв; горчак корейский (*Picris koreana* (Kitam.) Worosch.) – Во, Зв; полынь Гмелина (*Artemisia gmelinii* Web.) – Во, Юо; соя уссурийская (*Glycine ussuriensis* Regel et Maack) – Во, Со; тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.) – Во, Зв.

Относительно развития корневой системы травянистых растений нами выявлены следующие особенности (закономерности). В посевах многолетних травосмесей на отвалах буроугольных разработок в верхнем 10-сантиметровом слое отмечается максимальное развитие корневой системы растений (общая глубина их формирования – до 60 см); при естественном зарастании отвалов, отсутствии или ослаблении конкуренции растений корни интенсивно ветвятся в верхнем 20-сантиметровом слое, проникая на глубину до 80 см. При этом распространение корней в горизонтальном

направлении превышает проекцию надземной части растения на 20-25%.

На большинстве участков ЛУР в конце 1-й – начале 2-й стадий сингенетических сукцессий начинается естественное лесовозобновление, за 15 лет образуются сомкнутые лесные участки (лесонасаждения) из березы плосколистной, тополя дрожащего, ивы козьей. Это пионерные породы, которые неприхотливы к почвенным условиям и первыми поселяются на техногенно нарушенных территориях. Наибольшее распространение (все отвалы ЛУР – Во, Зв, Юо, Со) на отвалах угольного разреза имеют тополь дрожащий (*Populus tremula* L.), береза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukacz.) и клен приречный (*Acer ginnala* Maxim.); в значительной степени (на трех отвалах) распространены тополь корейский (*Populus koreana* Rehd.) – Во, Зв, Юо; береза даурская (*Betula davurica* Pall.) – Во, Зв, Со; ива козья (*Salix caprea* L.) – Во, Зв, Со; ива Шверина (*Salix schwerinii* E. Wolf) – Во, Зв, Со; ольха волосистая (*Alnus hirsuta* (Spach) Turcz. ex Rupr.) – Во, Зв, Юо; шиповник даурский (*Rosa davurica* Pall.) – Во, Юо, Со; в меньшей степени – дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.) – Во, Юо; ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica* Rupr.) – Зв, Юо; леспедеца двуцветная (*Lespedeza bicolor* Turcz.) – Зв, Юо; спирея иволистная (*Spirea salicifolia* L.) – Во, Юо.

Закключение. Таким образом, процесс зарастания отвалов обусловлен регулирующим действием комплекса биотических и абиотических факторов (режим увлажнения, температурные условия и т.п.). Степень их воздействия обусловлена сложным техногенным рельефом, что является причиной изменения характеристики растений (высота, степень проективного покрытия, фитомасса и т.д.) в различных звеньях экологического ряда. Наиболее благоприятными местообитаниями для заселения и развития растений являются понижения в рельефе. Растительность ложбин и понижений, занимающая на отвалах более молодого возраста небольшую площадь, в следующей возрастной категории становится доминирующей. Распространение древесных растений происходит также от мелких ложбин и понижений к склонам и вершинам, часто – за счет порослевого возобновления.

На отвалах буроугольных разработок, не подвергнутых планировке, процессы естественного восстановления растительности направлены от несомкнутых группиро-

вок к фитоценозам с постоянно усложняющимся флористическим составом и структурой. Первоначально возникающий временный ценоз, относящийся к пионерной группировке со случайным набором видов, к 20-летнему возрасту превращается в сложный лесной фитоценоз.

### Выводы

1. В первые 5-6 лет на отвалах ЛУР образуется мозаичный несомкнутый растительный покров, состоящий из растений с широкой экологической адаптационной и высокой воспроизводительной способностью. Зональные черты растительного покрова при естественном зарастании отвалов начинают проявляться на 3-4-й годы после завершения вскрышных работ.

Во второй стадии (возраст от 5-6 до 10-12 лет) формируются сложные многовидовые сообщества (30-50 видов) с более четко выраженными зональными чертами. Усложняется структура: одно-, двухъярусные ценозы сменяются многоярусными. В лесной и лесостепной зонах формируются древесно-кустарниковые ценозы. Уменьшается число рудеральных однолетников, увеличивается обилие многолетников. Пионерные группировки с несомкнутым травостоем дольше сохраняются на вершинах и верхних частях склонов отвалов.

На третьей стадии (более 10-12 лет) усиливается экологическая дифференциация видового состава растений, преобладают многолетники. Отчетливо проявляются зональные черты растительности и ее сезонная динамика.

На отвалах бурогольных разработок первой и третьей стадий сингенетических сукцессий выявлено постоянство одних видов, почти полное исчезновение других и появление новых, характерных для более устойчивых ценозов естественных местообитаний. Кроме травянистой растительности, на отвалах более позднего периода появляются обширные сообщества древесных пород, которые на новых территориях находятся в удовлетворительном состоянии.

2. Самозарастание техногенных территорий представляется следующим образом: стадия разряженной пионерной растительности – бурьянистая монодоминантная – бурьянистая полидоминантная – хвощево-разнотравная (попынная) – разнотравно-злаково-кустарничковая – лесо-луговая (рединная). Первая стадия проходит в течение

2-3 лет, вторая – в течение 3-4 лет, третья – в течение 4 (3-5) лет. Последняя стадия формируется через 15-20 лет после отсыпки пород. На «более сухих» и «переувлажненных» местообитаниях этот процесс замедляется.

3. Формирование растительного покрова на отвалах происходит медленными темпами в связи с неблагоприятными водно-физическими и химическими свойствами горных пород.

4. Ускорению процессов зарастания отвалов, формированию продуктивной растительности и повышению плодородия почв на них в значительной мере способствуют рекультивационные мероприятия. На горно-техническом этапе рекультивации целесообразно (необходимо) проводить планировку поверхности отвалов с нанесением (восстановлением) плодородного гумусоудерживающего слоя. На биологическом этапе рекультивации следует выполнять обширный комплекс агротехнических мероприятий, способствующих увеличению интенсивности процессов зарастания зоны отвалов растительностью (травянистой и древесной): посев многолетних трав с использованием минеральных удобрений и биостимуляторов, посадка саженцев древесных растений местной и инорайонной (интродуцированной) флоры (сосна, тополь, клен и др.).

### Библиографический список

1. Горлов Д.В. Рекультивация земель на карьерах. – М.: Недра, 1981. – 260 с.
2. Колесников Б.П. Лесорастительное районирование Дальнего Востока и вопросы лесовосстановления и создания лесов защитного значения // Вопросы развития лесного хозяйства и лесной промышленности Дальнего Востока. – Л.: Изд-во АН СССР, 1955. – С. 46-69.
3. Гусаченко А.Ю. Экореставрация угольных карьеров юга ДВ // Вестник ДВО РАН. – 1992. – № 1-2 (41-42). – С. 32-44.
4. Гусаченко А.Ю., Саболдашев С.А. Некоторые вопросы лесной рекультивации открытых угольных разработок в Приморском крае // Некоторые аспекты рекреационных исследований и зеленого строительства. – Владивосток: Изд-во АН СССР, 1989. – С. 53-65.
5. Двужильный В.В. Зарастание антропогенных ландшафтов на руднике Верхнем в Дальнегорском районе // Проблемы устойчивого развития регионов в 21 веке. – Биробиджан, 2002. – С. 154-155.

6. **Анучин Н.П.** Лесная таксация. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 548 с.

7. **Воробьев Д.П., Ворошилов В.Н., Горовой П.Г., Шретер А.И.** Определитель растений Приморья и Приамурья. – М. – Л., 1996. – 490 с.

8. **Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н.** Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск: Изд-во СО РАН; филиал «Гео», 2002. – 707 с.

Материал поступил в редакцию 14.09.2016 г.

#### Сведения об авторах

**Денисов Николай Иванович**, доктор биологических наук, профессор, главный науч-

ный сотрудник лаборатории интродукции древесных растений; ФГБУН БСИ ДВО РАН; Россия, 690024, г. Владивосток, ул. Маковского, 142; e-mail: denisov56@list.ru, тел.: 9046270338

**Саранчук Анастасия Петровна**, старший преподаватель кафедры лесных культур; ФГБОУ ВО «Приморская ГСХА», Институт лесного и лесопаркового хозяйства; Россия, 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44; e-mail: saranchouk\_a@mail.ru; тел.: 89146679189

**Синица Александр Александрович**, студент; ФГБОУ ВО «Приморская ГСХА», Институт лесного и лесопаркового хозяйства; Россия, 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44

#### N.I. DENISOV

Federal state budgetary institution of science Botanical garden – institute of the Far East branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

#### A.P. SARANCHUK, A.A. SINITSA

Federal state budgetary institution educational institution of higher education «Primorskaya state agricultural academy», Institute of forest and woodland economy, Ussurijsk, Primorye territory, Russia

## REVEGETATION OF THE PLANT COVER ON TECHNOGENIC LANDSCAPES OF THE NORTH OF PRIMORIE TERRITORY (DUMPS OF BROWN-COAL FIELDS)

*In the article processes of formation of plant communities and specific structure of plants on dumps of the Luchegorsky Coal Mine (LCM) are characterized. Investigations were carried out in accordance with the methodology adopted in forest management. It is revealed that in the first 5-6 years (the first stage of forming plant communities) on LCM dumps open plant cover generates. In the second stage (age from 5-6 to 10-12 years) complex communities (30-50 types) with zonal signs are created. Their structure becomes complicated, one-tier cenosis are replaced by many-tier ones. In the forest and forest-steppe zones wood – vegetation forms. The number of ruderal annuals decreases. A specific variety of perennials increases. Pioneering classifications with open herbage remain on the tops and upper parts of dumps slopes. At the third stage (more than 10-12 years) ecological differentiation of specific structure of plants increases, perennials dominate. The last stage is formed in 15-20 years after formation of dumps. On «drier» and the «over humidified» habitats the forming process of plant communities slows down. The natural revegetation on the dumps of brown coal deposits is a very long process. Formation of primitive ruderal phytocenoses on dumps goes on only in 20-25 years. To speed up the process of formation of the productive vegetation and increase soil fertility on dumps it is necessary to carry out biological recultivation.*

*Dump, coal mine, natural overgrowing, grass cover, recultivation, territory, trial plot, soil.*

#### References

1. **Gorlov D.V.** Reculktivatsiya zemelj na karjerah. – М.: Nedra, 1981. – 260 s.

2. **Kolesnikov B.P.** Lesorastitel'noye rajonirovanie Dal'nego Voctoka I voprosy lesovosstanovleniya I sozdaniya lesov zashchitnogo znacheniya // Voprosy razvitiya lesnogo hpzyajstva I lesnoj promyshlennosti Dal'nego Voctoka. – L.: Izd-vo AN SSSR, 1955. – S. 46-69.

3. **Gusachenko A. Yu.** Ecorestavratsiya ugolnyh karjerov yuga DV // Vestnik DVO RAN. – 1992. – № 1-2 (41-42). – S. 32-44

4. **Gusachenko A. Yu., Saboldashev S.A.** Nekotorye voprosy lesnoj reculktivatsii otkrytyh ugolnyh razrabotok v Primorskom // Nekotorye aspekty recreatsionnyh issledovanij i zelenogo stroiteljstva. – Vladivostok: Izd-vo AN SSSR, 1989. – S. 53-65.

5. **Dvuzhilny V.V.** Zarastanie antropogennyh landshaftov na rudnike Verhnem v Dalnegorskom rajone // Problemy ustojchivogo razvitiya regionov v 21 veke. – Birobidzhan, 2002. – S. 154-155. 6. **Anuchin N.P.** Lesnaya taksatsiya. – M.: Lesnaya promyshlennostj, 1982. – 548 s.

7. **Vorobyev D.P., Voroshilov V.N., Gorovoy P.G., Schroeter A.I.** Opredelitelj rastenij Promoria i Priamurja. – M. – L., 1996. – 490 s.

8. **Koropachinskij I. Yu., Vstovskaja T.N.** Drevesnye rastenija Aziatskoj Rossii. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN; filial «GeoGeo», 2002. – 707 s.

The material was received at the editorial office  
14.09.2016

#### Information about the authors

**Denisov Nikolay Ivanovich**, Doctor of biological sciences, professor, chief researcher of the laboratory of woody plants introduction I; FSBIS BGI FEB RAS; Russia, 690024, Vladivostok, Makovsky st., 142; e-mail: denisov56@list.ru; tel.: +79046270338

**Saranchuk Anastasia Petrovna**, senior lecturer of the chair of forest cultures; FGBEI HE «Primorye State Agricultural Academy», Institute of Forestry and woodland park forestry; Russia, 692510, Primorsky Krai, Ussuriysk, Blucher etc., 44; e-mail: saranchoyk\_a@mail.ru, tel. 89146679189

**Sinitsa Aleksandr Aleksandrovich**, student; FGBEI IN «Primorye State Agricultural Academy», Institute of Forestry and woodland park forestry, Russia, 692510, Primorsky Krai, Ussuriysk, Blucher etc., 44