

ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ

УДК 631.48

Ф.Е. Козыбаева¹, Ю.А. Котухов², Г.Б. Бейсеева¹, Н.Ж. Ажикина¹, Е.Я. Сатеков²,
Ж. Саркулова¹

**ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА, ЕГО
ВИДОВОЙ СОСТАВ В УСЛОВИЯХ САМОЗАРАСТАНИЯ И РЕКУЛЬТИВАЦИИ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТВАЛОВ РУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТИШИНКА ВКО**

¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии

им. У.У. Успанова, 050060, Алматы, пр. Аль-Фараби, 75в, Казахстан,

e-mail: farida_kozybaeva@mail.ru,

²Алтайский ботанический сад, Риддер, ул. Ермакова, 1, Казахстан

Аннотация. Естественное зарастание нарушенных земель - длительный процесс и зависит от биопродуктивности окружающих ненарушенных ландшафтов. Регенерация почвенно-растительного покрова в техногенно-нарушенных ландшафтах происходит либо при рекультивации, либо в процессе естественного самозарастания. Изучение видового состава растений в условиях нарушения почвенного покрова является теоретической и практической необходимостью для восстановления нарушенной экосистемы, процессов почвообразования и устойчивого функционирования биогеоценоза. Результаты исследований растительного покрова и видового состава растений 39 летнего рекультивированного фитотоксичного отвала Тишинского месторождения и естественно зарастающих отвалов, характеризуют не только экологическую, но и хозяйственную ценность ландшафтов.

Ключевые слова: техногенно-нарушенные ландшафты, естественное зарастание, рекультивация, видовой состав, фитотоксичный отвал.

ВВЕДЕНИЕ

Естественное зарастание до настоящего времени занимает ведущее положение в процессах формирования растительности на нарушенных землях и знание его особенностей позволит разработать мероприятия по ускорению этого процесса. Способность к самозарастанию первично свободных субстратов дает возможность сократить или полностью исключить объем активных рекультивационных работ. На скорость естественной растительной инокуляции нарушенных участков влияют расположение по розе ветров нарушенных ландшафтов к ненарушенным экосистемам, богатый или скудный состав флоры ненарушенных ландшафтов, удаленность нарушенных участков от источников обсеменения, литологическая неоднородность субстратов, свойства пород, вынесенных на дневную поверхность, формы, параметры отвалов и другие факторы.

Изучение естественной растительности, формирование растительных сообществ, представляет теоретический и практический интерес, так как здесь мы имеем дело с первичной сукцессией в специфических эдафических условиях. Большое значение при этом имеет изучение процесса восстановления разнообразия флоры на данных нарушенных территориях, формирование фитоценозов, а также создание научно обоснованной системы мероприятий по сохранению и поддержанию биологического разнообразия на нарушенных промышленностью землях при их самозарастании [1].

Карьеры и отвалы, возникающие после разработки месторождений, являются одной из часто встречаемых форм техногенного ландшафта. После выработки в карьерах и на отвалах начинаются процессы естественного

зарастания, в ходе которого возникают фитоценозы, отличающиеся от окружающих естественных растительных сообществ. Прогноз естественного зарастания необходимо учитывать при проведении восстановительных работ на нарушенных ландшафтах [2, 3].

Восстановление растительности обуславливает развитие почвенных процессов. Изучение восстановления почвенного покрова в ходе первичной сукцессии важно, поскольку знание закономерностей почвообразования в техногенных ландшафтах позволяет разрабатывать способы рекультивации нарушенных земель. Многие исследователи отмечают, что техногенный ландшафт, на котором идут процессы первичной сукцессии, - это идеальная модель для исследования скорости и направления почвообразовательных процессов, стадий сукцессии, влияния на почвообразование и биологической продуктивности [4-6].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования были рекультивированные и естественно восстанавливающиеся отвалы и карьер Тишинского свинцово-цинкового месторождения Восточно-Казахстанской области.

На фитотоксичных отвалах и рекультивированном отвале был собран гербарий.

Сбор гербария производили по «Учебно-методическому пособию» по определению и гербаризации растений [7].

Видовой состав растений определен по определителям [8-17]. На рекультивированном участке и на отвалах, где идет естественное зарастание, была определена биопродуктивность растений. Учет биопродуктивности надземной фитомассы производили по общепринятой методике в геоботанике, укосных площадок (1х1 м² в 4-х кратной

повторности) [18]. На выкошенной площадке собирали опад для учета надземной биомассы. Корневую массу определяли методом Н.З. Станкова в 4-х кратной повторности монолитом (25х25х10 см., по слоям 0-10, 10-20 см) с последующей отмывкой корней через сито диаметром 1 мм [19].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Рекультивационные работы на промышленных отвалах свинцово-цинкового месторождения Тишинки в г. Риддер Восточно-Казахстанской области были проведены в 1979 году. Отвалы представлены грубообломочным фитотоксичным материалом. В технологии рекультивации отвалов основными элементами были горнотехнический этап рекультивации (планировка, нанесение на выложенные отвалы потенциально-плодородных пород (ППП) и плодородного слоя почвы (ПСП), а также экранирование насыпного слоя из щебня и песка). Биологический этап рекультивации включал фитомелиоранты из древесно-кустарниковых культур и трав адаптированных к природно-климатическим условиям Восточного Казахстана.

Как отмечала Н.М. Сагындыкова на фитотоксичных рекультивированных отвалах за 2 года наблюдений (1979-1981 гг.) за фитомелиорантами перспективными были *Salix alba* L., *Pinus sylvestris* L., *Acer ginnala* Maxim. *Caragana arborescens* Lam., *Spiraea media* Franz Schmidt [20]. Были выделены менее перспективные и малоперспективные.

Мониторинговое исследование после 39 летнего периода пострекультивации отвалов Тишинского рудного месторождения показали, что на рекультивированных фитотоксичных отвалах стоит хороший травостой со 100 % проективным покрытием из злаковых и разнотравных растений. Высаженные в 1979 году сосны и березы достигли 10-

15 м высоты, в удовлетворительном состоянии находится клен. Карагана разрослась и образовала трудно-проходимый участок. Можжевельник казацкий постепенно выпадает. Редко встречается рябинник рябинолистный. На участке встречаются заселенные экземпляры шиповника, участок хорошо осваивается молодыми порослями сосны, березы (рисунок 1).



Рисунок 1 – Растительность рекультивированного фитотоксичного отвала (39 лет)

Идет освоение фитотоксичных отвалов древесной и травянистой растительностью при этом отмечается изреженность трав. Из древесных пород следует отметить обильное

присутствие порослей сосны и березы, имеются поросли тополя. Тополь, достигнув 8-10 лет, выпадает, встречаются выпадающие экземпляры в более раннем возрасте (рисунок 2).



Рисунок 2 – Естественное зарастание Тишинского карьера и фитотоксичного отвала

Хвойные деревья и береза толерантны к кислой среде, поэтому они хорошо осваивают отвалы и карьер Тишинского месторождения. Тополь, возможно, не выносит кислую среду, он растет в районах, где почва имеет нейтральную или щелочную среду. Корни тополя, достигнув более глубокие слои почвогрунтов с кислой реакцией, выпадают.

Закладка почвенных разрезов 2006-2008 гг. на рекультивированных участках отвала и их морфогенетическое описание показали о формировании профиля молодых почв. Яркое проявление дифференциации почвенных горизонтов, образование дернового горизонта различной мощности, выщелачивание карбонатной суглинистой породы в совокупности с интенсивным развитием фитоценоза и начальной деятельностью почвенных животных являются главным диагностическим показателем хода процессов почвообразования и о функционировании экологических функций почвогрунтов в пострекультивационный период на фитотоксичном отвале [21].

На каждом рекультивированном участке определяли биопродуктивность растений, так как это имеет большое значение в процессе восстановления техногенно-нарушенных ландшафтов. Прежде всего, это говорит о начале функционирования главных звеньев системы биосферы - растительного и почвенного покрова, уничтоженного в результате человеческой деятельности. Биомасса, производимая фитоценозами, влияет на образование органического вещества (гумус), которая является средой жизнедеятельности микробиоценозов, тем самым закладываются начальные условия процессам почвообразования и формированию молодых почв в техногенных

ландшафтах. Происходит образование и накопление зольных элементов, которые трансформируются благодаря внутрипочвенным химическим, биохимическим и физическим процессам.

Определение биомассы растений способствует регулированию естественного развития растительного покрова, принятию мер по рациональному использованию растительных ресурсов и разработке мероприятий по их охране.

Вопросы изучения корневой массы, а также общей биомассы как основных накопителей органического вещества в научно-исследовательских работах по рекультивации еще мало изучены, в основном констатируются факты получения урожая в момент рекультивации. Имеются лишь единичные работы, где приводятся данные по учету корневой массы. О продуктивности растений как об индикаторе и показателе плодородия молодых почв свидетельствуют исследования [22-25].

Ввиду комплексного подхода к проблеме изучения процессов почвообразования в техногенных ландшафтах, нами были включены вопросы по определению биопродуктивности фитоценозов, как на естественно зарастающих участках, так и на рекультивированных опытных делянках с фитомелиорантами. Биомасса фитоценозов и процессы почвообразования - взаимосвязанные и взаимозависимые компоненты биосферы, о чем было сказано выше.

На техногенных ландшафтах, вплотную окруженных высокопродуктивными природными и культурными биоценозами, регенерация уничтоженных промышленностью биоценозов (в том числе и почв) может происходить быстрыми темпами [22].

Естественное зарастание, отработанных карьеров, отвалов является

прогнозом в рекультивации. По флористическому составу и биологической особенности естественного растительного покрова следует судить о направлении работ в восстановлении нарушенных промышленностью земель. От скорости заселения и разнообразия флоры зависит процесс почвообразования, чем медленнее идет естественное зарастание отработанных карьеров, отвалов, тем слабее выражены процессы восстановления.

По результатам 2006 года на рекультивированном участке (отвал 2) Тишинского месторождения биологическая продуктивность надземных органов травянистых растений (Р-4) составила 39,70 ц/га, (Р-8) – 35,60 ц/га, (Р-7) – 31,30 ц/га.

На опытном участке отвала 2 Тишинского месторождения из характерных для зональной травянистой растительности, в основном растет пырей ползучий, тысяче-

листник, ромашка, зверобой и т.д. Общее состояние травянистых растений и древесно-кустарниковых культур, произрастающих на рекультивированных площадках хорошее, местами удовлетворительное. Проектное покрытие 100 %. Карагана находится в фазе цветения. Высота сосны 4-5 м, береза 8 м. Можжевельник выпадает. Много порослей сосны. На поверхности отвала образовался обильный опад растений (ветки, листья).

Надземная биомасса травянистых растений (укос и опад) на варианте чернозем на отвале (Р-1) составляет 64,30 ц/га, здесь очень много опада растений, на варианте чернозем, перемешанный с суглинком (Р-2) составляет 51,40 ц/га, на варианте третичная глина + щебень на фитотоксичном отвале (Р-3) биопродуктивность растений составляет 48,61 ц/га (рисунок 3).

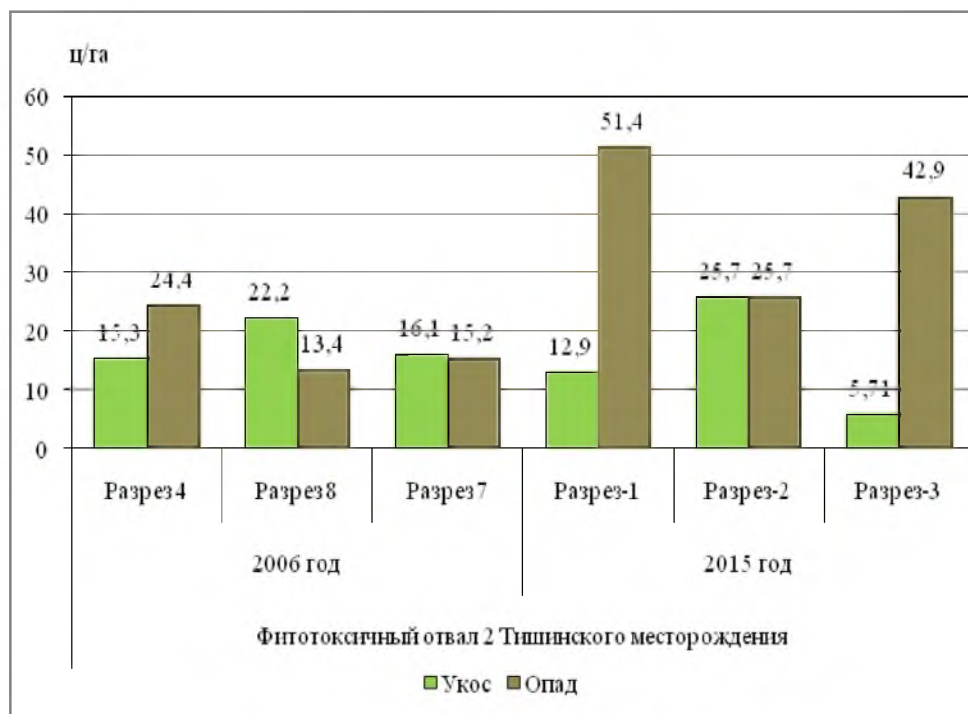


Рисунок 3 – Биопродуктивность растений фитотоксичного отвала Тишинского месторождения, в ц/га

Биопродуктивность надземной биомассы увеличилась на 24,60 ц/га, по сравнению 2006 годом, очень много опада.

Отвалы Тишинского рудного месторождения по степени естественного зарастания техногенно-нарушенных земель очень ярко иллюстрируют результаты биологической продуктивности растений, участвующих в естественном освоении нарушенных экосистем.

Исследования рекультивированных отвалов после 39 лет показали, что многие травянистые растения выпали, на участках интенсивно произошли сукцессионные процессы. Так, на рекультивированных отвалах

Тишинского месторождения появились растения, произрастающие на ненарушенных ландшафтах, имеющие зональный характер.

Особое внимание привлекает факт нераспространения растений рекультивированного участка на окружающие отвалы. Так, карагана имеет большой семенной материал, но при этом он не поселяется на техногенных отвалах. Интенсивно расширяет освоение рекультивированного отвала и образует густо заросший участок. Активно осваивают окружающие нарушенные ландшафты сосна, береза. На отвалах изреженное заселение травянистых растений, поверхность покрыта мхом (рисунок 4).



Рисунок 4 – Поверхность отвала заселяют мхи

На рекультивированном участке Тишинского отвала 2 и на прилегающей ненарушенной территории был собран гербарий для определения состава флоры за

пострекультивационный период и растения естественно заселяющие техногенно-нарушенные ландшафты (таблица 1).

Таблица 1 – Флористический состав растений на отвалах и пострекультивационных участках месторождения Тишинка ВКО их народнохозяйственное значение

№	Семейство Латинское название растений	Русское название растений	Народно- хозяйственное значение	Использование в медицине
1	2	3	4	5
Риддер, отвал, рекультивированный участок				
Семейство Розоцветные – <i>Rosaceae</i> Juss.				
1	<i>Potentilla chrysantha</i> Trev.	Лапчатка золотисто- цветковая	лекарственное	антибактериальное, антифибринолитическое, тромбопластическое
2	<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.	Репейничек волосистый	лекарственное	антибактериальное, антифунгальное, гемостатическое, кардиотоническое
3	<i>Fragaria viridis</i> (Duch.) Weston	Земляника зеленая	лекарственное, пищевое, медоносное, эфирномасленичное	вяжущее, мочегонное, потогонное
4	<i>Rosa acicularis</i> Lindl.	Шиповник иглистый	лекарственное, витаминоносное, декоративное	желчегонное, вяжущее, антисептическое, противовоспалительное, сосудосуживающее, диуретическое, закрепляющее, болеутоляющее
5	<i>Cotoneaster elanocarpus</i> Fisch.ex Blytt	Кизильник черноплодный	декоративное	
6	<i>Alchimilla sibirica</i> Zam.	Манжетка сибирская	кормовое	
7	<i>Alchimilla orbicans</i> Juz.	М. округленная	-	
8	<i>Spiraea media</i> Franz Schmidt	Таволга средняя	лекарственное	антибактериальное
Семейство Сложноцветные – <i>Asteraceae</i> Dumort.				
1	<i>Cirsium incanum</i> (S.G. Gmel.) Fisch.	Бодяк седой	лекарственное	противоязвенное, спазмолитическое, противогерпетическое
2	<i>Achillea millefolium</i> L.	Тысячелистник обыкновенный	лекарственное, витаминоносное	желудочное, гемостатическое, жаропонижающее, антигельминтное, противоопухолевое
3	<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	Одуванчик лекарственный	лекарственное	потогонное, антигельминтное, родовспомогательное, седативное, тонизирующее, гемостатическое, иммуномоделирующее

Продолжение таблицы 1

4	<i>Crepis sibirica</i> L.	Скерда сибирская	лекарственное	диетическое
5	<i>Carlina birbersteinii</i> Bernh. ex Hornem	Колючник Биберштейна	лекарственное	стимулирующее ЦНС
6	<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	Лопух войлочный	лекарственное	диуретическое, потогонное, желчегонное, противовоспалительн ое, противоопухолевое, общеукрепляющее
Семейство Осоковые – <i>Cyperaceae</i> Juss.				
1	<i>Carex polyphylla</i> Kar.et Kir.	Осока многолистая	-	
Семейство Мятликовые – <i>Poaceae</i> Barnhart				
1	<i>Poa angustifolia</i> L.	Мятлик узколистый	кормовое	
2	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Ежа сборная	кормовое	
3	<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	Костер безостый	кормовое	
Семейство Бобовые – <i>Fabaceae</i> Lindl.				
1	<i>Caragana arborescens</i> Lam.	Карагана древовидная	лекарственное, медоносное, декоративное	мягчительное, антибактериальное
2	<i>Medicago tianschanica</i> Vass.	Люцерна тяньшанская	кормовое, медоносное	
3	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Робиния ложноакация	медоносное, декоративное	
4	<i>Vicia sepium</i> L.	Горошек призаборный	кормовое	
Семейство Сосновые – <i>Pinaceae</i> Lindl.				
1	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Сосна обыкновенная	лекарственное, древесинное, фитомелиоративно е, декоративное	мочегонное, бактерицидное
Семейство Березовые – <i>Betulaceae</i> S.F. Gray				
1	<i>Betula pendula</i> Roth	Береза повислая, б. бородавчатая	лекарственное, древесинное, декоративное, эфирномасленично е	диуретическое, антисептическое, вяжущее, противовоспалительн ое, ранозаживляющее, желчегонное, потогонное, жаропонижающее
Семейство Ивовые – <i>Salicaceae</i> Mirb.				
1	<i>Salix alba</i> L.	Ива белая, ветла	лекарственное	вяжущее, гемостатическое, дезинфицирующее, жаропонижающее, диуретическое

Продолжение таблицы 1

Семейство Гвоздичные – <i>Caryophyllaceae</i> Juss.				
1	<i>Oberna behen</i> (L.) Ikonn. (<i>Silene latifolia</i> (Mill.) Rendle)	Хлопушка обыкновенная	лекарственное, декоративное	мочегонное, мягчительное, успокаивающее, седативное, тонизирующее, болеутоляющее, применяется при внешних поражениях кожи и оказывает антисептическое действие.
Семейство Фиалковые – <i>Violaceae</i> Batsch				
1	<i>Viola montana</i> L. (<i>V. elatior</i> Fries)	Фиалка горная	парфюмерное, эфиромасличное, лекарственное	противовоспалительное, антисептическое, отхаркивающее, мочегонное, спазмолитическое, желчегонное, ранозаживляющее, успокаивающее, потогонное, антибактериальные; противозудное, ароматерапия
Семейство Камнеломковые – <i>Saxifragaceae</i> Juss.				
1	<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch	Бадан толстолистный	лекарственное, дубильное, декоративное, чайное	вяжущее, гемостатическое, гипотензивное, противовоспалительное, анальгезирующее, ранозаживляющее
Семейство Горечавковые – <i>Gentianaceae</i> Juss.				
1	<i>Gentiana macrophylla</i> Pall.	Горечавка крупнолистная	лекарственное	жаропонижающее, противоревматическое, кровоостанавливающее, противовоспалительное, мочегонное, болеутоляющее, потивоопухолевое, желчегонное
Семейство Кленовые – <i>Aceraceae</i> Juss.				
1	<i>Acer tataricum</i> L.	Клен татарский	лекарственное, декоративное	жаропонижающее, вяжущее, витаминное
2	<i>Acer ginnala</i> Maxim	Клен гиннала, приречный клен	декоративное	
Семейство Губоцветные – <i>Lamiaceae</i> Lindl.				
1	<i>Glechoma hederacea</i> L.	Будра плющевидная	лекарственное	противосклеротическое, желчегонное, ранозаживляющее, противопростудное, пищеварительное
Семейство Орхидные – <i>Orchidaceae</i> Juss.				
1	<i>Dactylorhiza traunsteineri</i> (Saut.) Soo <i>Orchis traunsteineri</i> Saut	Ятрышник Траунштейнера	редкое, краснокнижное, пищевое, лекарственное.	противовосполительное, гемостатическое, противотуберкулезное, противотравляющее

Продолжение таблицы 1

Семейство Кипрейные – <i>Onagraceae</i> Juss				
1	<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	Кипрей узколистный, Иван-чай	лекарственное, чайное	ранозаживляющее, гемостатическое, вяжущее, обволакивающее, противовоспалительное, седативное, мягчительное, анальгезирующее, жаропонижающее
Семейство Кипарисовые – <i>Cupressaceae</i> Rich. ex Bartl.				
1	<i>Juniperus sabina</i> L.	Можжевельник казачий	лекарственное, эфирномасличное	противовоспалительное, потогонное, антисептическое, седативное
Продолжение таблицы 1				
1	2	3	4	5
Семейство Зверобойные – <i>Hypericaceae</i> Juss				
1	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Зверобой продырявленный	лекарственное, красильное, дубильное, перганосное	сердечно-сосудистое, желудочно-кишечное, вяжущее, кровоостанавливающее, ранозаживляющее, глистогонное
Флористический состав растений с прилегающей ненарушенной территории				
Риддер. Предгорная зональная почва				
Семейство Мятликовые – <i>Poaceae</i> Barnhart				
1	<i>Agrostis gigantea</i> Roth (A. alba L.)	Полевица гиганская	кормовое	
2	<i>Poa angustifolia</i> L.	Мятлик узколистный	кормовое	
3	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Ежа сборная	кормовое	
4	<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	Костер безостый	кормовое	
Семейство Розоцветные – <i>Rosaceae</i> Juss.				
1	<i>Potentilla virgata</i> Lehm. (P. dealbata Bunge)	Лапчатка прутьевидная	лекарственное	кишечно-желудочное, противовоспалительное, гемостатическое, антисептическое
2	<i>P. chrysantha</i> Trev.	Л. золотистоцветковая	лекарственное	антибактериальное, антифибринолитическое, тромбопластическое
3	<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.	Репейник волосистый	лекарственное	антибактериальное, антифунгальное, гемостатическое, кардиотоническое
4	<i>Alchimilla orbicans</i> Juz.	Манжетка округленная	лекарственное	противовоспалительное, сосудокрепляющее, желчегонное, противоопухолевое

Продолжение таблицы 1

Семейство Сложноцветные – <i>Asteraceae</i> Dumort.				
1	<i>Achillea millefolium</i> L.	Тысячелистник обыкновенный	лекарственное, витаминноносное	желудочное, гемостатическое, жаропонижающее, антигельминтное, противоопухолевое
2	<i>Trommsdorfia maculata</i> (L.) Bernh. (<i>Achyrophorus maculatus</i> (L.) Scop.)	Троммсдорфия крапчатая	лекарственное, декоративное	слабительное, антисептическое, противовоспалительное, ранозаживляющее
3	<i>Senecio nemorensis</i> L.	Крестовник дубравный	лекарственное	атропиноподобное, желчегонное
Семейство Осоковые – <i>Cyperaceae</i> Juss.				
1	<i>Carex polyphylla</i> Kar. et Kir.	Осока многолистная	-	
Семейство Бобовые – <i>Fabaceae</i> Lindl.				
1	<i>Vicia cracca</i> L.	Вика, горошек мышиный	лекарственное, кормовое, медоносное	антифунгальное, гемагглютинирующее
2	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Робиния ложноакация	медоносное, декоративное	
Семейство Сосновые – <i>Pinaceae</i> Lindl.				
1	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Сосна обыкновенная	лекарственное, древесинное, фитомелиоративное, декоративное	мочегонное, бактерицидное
Семейство Березовые – <i>Betulaceae</i> S.F. Gray				
1	<i>Betula pendula</i> Roth	Береза повислая, б. бородавчатая	лекарственное, древесинное, декоративное, эфирномасленичное	диуретическое, антисептическое, вяжущее, противовоспалительное, ранозаживляющее, желчегонное, потогонное, жаропонижающее
Семейство Фиалковые – <i>Violaceae</i> Batsch				
1	<i>Viola montana</i> L. (<i>V. elatior</i> Fries)	Фиалка горная	-	
Семейство Зверобойные – <i>Hypericaceae</i> Juss.				
1	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Зверобой продырявленный	лекарственное, красильное, дубильное, перганосное	сердечно-сосудистое, желудочно-кишечное, вяжущее, кровоостанавливающее, ранозаживляющее, глистогонное
Семейство Крестоцветные – <i>Brassicaceae</i> Burnett				
1	<i>Lepidium latifolium</i> L.	Клоповник широколистный	лекарственное, пищевое	слабительное, антибактериальное

Анализ видового состава флоры показал, что на рекультивированном фитотоксичном отвале 2 за 39 летний период сохранились некоторые виды растений, которые относились к перспективным - ива белая, сосна обыкновенная, клен ясенелистный, карагана древовидная, спирея гибридная. Сохранились и менее перспективные растения - клен приречный, береза повислая, можжевельник казацкий, рябинник рябинолистный. Семейство растений разнообразнее на рекультивированном отвале, чем на ненарушенных ландшафтах, ввиду того, что были высажены культурные формы фитомелиорантов. На пострекультивационном отвале растительность представлена 18 семействами, из которых 8 видов из сем. *Rosaceae* Juss. и 6 видов из сем. *Asteraceae* Dumort. Особо следует отметить, что на отвале был обнаружен редкий краснокнижный вид *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soo (*Orchis traunsteineri* Saut.) Ятрышник Траунштейнера это положительное явление в появлении растения и возможного его размножения. На близлежащих ненарушенных ландшафтах данного растения нет, возможно, он растет в более отдаленных местах от промышленной зоны. На ненарушенных участках растительность представлена 10 семействами 1-3 видами растений. На рекультивированном отвале нет сем. *Brassicaceae* Burnett, хотя растения этого семейства успешно приспосабливаются к самым разнообразным местобитаниям. Большинство семейства крестоцветных однолетние или многолетние травы, но встречаются и полукустарнички. Характеристика фитоценозов, сложившихся на нарушенных землях в процессе самозарастания является показателем выбора направления биологической рекультивации, что уменьшает объем трудозатрат. В таблице 1 представлены народнохозяйственное использование расте-

ний, заселивших отвалы вследствие самозарастания. Из списка флоры видно, что в основном все виды растений используются в фармакологии в производстве лекарственных препаратов и народной медицине. Некоторые виды растений имеют кормовое, дубильное, красильное и медоносное значения. Целью наших исследований не является рекомендация растений в народном хозяйстве, так как это полиметаллические рудные отвалы и растения аккумулируют в различных частях органов тяжелые металлы. Рекультивация этих отвалов с самого начала имели санитарно-гигиеническое и природоохранное направление. За пострекультивационный период на фитотоксичном отвале сформировался устойчивый биопродуктивный фитоценоз. По частой встречаемости поселения сосны и березы на отвалах в перспективе образуется лесной массив.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мониторинговое исследование после 39 летнего периода пострекультивации отвалов Тишинского рудного месторождения показали, что на рекультивированных фитотоксичных отвалах стоит хороший травостой со 100 % проективным покрытием из злаковых и разнотравных растений. Высаженные в 1979 году сосны и березы достигли 10-15 м высоты, в удовлетворительном состоянии находится клен. Карагана разрослась и образовала труднопроходимый участок. Можжевельник казацкий постепенно выпадает. Редко встречается рябинник рябинолистный. На участке встречаются заселенные экземпляры шиповника, участок хорошо осваивается молодыми порослями сосны, березы.

Идет освоение фитотоксичных отвалов древесной и травянистой растительностью при этом отмечается изреженность трав. Из древесных пород следует отметить обильное

присутствие порослей сосны и березы, имеются поросли тополя. Тополь, достигнув 8-10 лет, выпадает, она растет в районах, где почва имеет нейтральную или щелочную среду не выносит кислую среду. Хвойные деревья и береза толерантны к кислой среде, поэтому они хорошо осваивают отвалы и карьер Тишинского месторождения.

Описание разрезов на рекультивированных участках отвала и их морфогенетические особенности показали о формировании профиля молодых почв. Яркое проявление дифференциации почвенных горизонтов, образование дернового горизонта различной мощности, выщелачивание карбонатной суглинистой породы в совокупности с интенсивным развитием фитоценоза и начальной деятельностью почвенных животных являются главным диагностическим показателем хода процессов почвообразования. Биопродуктивность растений, является показателем процесса восстановления техногенно-нарушенных ландшафтов и говорит о начале функционирования главных звеньев системы биосферы - растительного и почвенного покрова, уничтоженного в результате человеческой деятельности. Биомасса, производимая фитоценозами, влияет на образование органического вещества (гумус), происходит образование и накопление зольных элементов, которые трансформируются благодаря внутрипочвенным химическим, биохимическим и физическим процессам.

Исследования рекультивированных отвалов после 39 лет показали, что многие травянистые растения выпали, на участках интенсивно произошли сукцессионные процессы. Так, на рекультивированных отвалах Тишинского месторождения появились

растения, произрастающие на ненарушенных ландшафтах, имеющие зональный характер. Особое внимание привлекает факт, что карагана имеет большой семенной материал, но при этом он не поселяется на техногенных отвалах, интенсивно расширяет освоение рекультивированного отвала, образуя густо заросший участок. Так, активно осваивают окружающие нарушенные ландшафты сосна, береза. На отвалах изреженное заселение травянистых растений, поверхность покрыта мхом.

Видовой состав флоры показал, что семейство растений разнообразнее на рекультивированном отвале, чем на ненарушенных ландшафтах, ввиду того, что фитомелиорантами были культурные растения. На пострекультивационном отвале растительность представлена 18 семействами, из которых 8 видов из сем. *Rosaceae* Juss. и 6 видов из сем. *Asteraceae* Dumort. Особо следует отметить, что на отвале был обнаружен редкий краснокнижный вид *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soo (*Orchis traunsteineri* Saut.) Ятрышник Траунштейнера - это положительное явление в перспективе его размножения. Характеристика фитоценозов, сложившихся на нарушенных землях в процессе самозарастания является показателем выбора направления биологической рекультивации, что уменьшает объем трудозатрат, использование растений, заселившие отвалы вследствие самозарастания.

Все виды растений используются в фармакологии в производстве лекарственных препаратов и народной медицине. Некоторые виды растений имеют кормовое, дубильное, красильное и медоносное значения, но они не носят рекомендательный характер, так как это полиметаллические рудные отвалы и растения аккумулируют в различных частях органов тяжелые

металлы. Рекультивация этих отвалов с самого начала имели санитарно-гигиеническое и природоохранное направление.

За пострекультивационный период на фитотоксичном отвале

сформировался устойчивый биопродуктивный фитоценоз. По частой встречаемости поселения сосны и березы на отвалах в перспективе образуется лесной массив.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Зырин Н.Г. Подвижность микроэлементов в почвах и доступность их растениям // Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине. – М.: Изд-во МГУ, 1974. – С. 178-181.
- 2 Добровольский Г.В., Гришина Л.А. Охрана почв. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 224 с.
- 3 Глазырина М.А. Особенности формирования флоры и растительности в условиях отвалов и карьеров открытых угольных разработок: На примере Челябинского бурогоугольного бассейна: автореф. канд. биол. наук. – Екатеринбург, 2002. – 25 с.
- 4 Миронычева-Токарева Н.П. Динамика растительности и растительного вещества при зарастании отвалов. – Новосибирск: Наука. СО, 1998. – 170 с.
- 5 Сукачев В.Н. Программа и методика биогеоценологических исследований. – М.: Наука, 1966. – 333 с.
- 6 Одум Ю. Экология, пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 376 с.
- 7 Кандаков Н.В., Сапарклычева С.Е., Поспелова Л.В. Ботаника. Учебно-методическое пособие по определению и гербаризации растений. – Екатеринбург, 2014. – 44 с.
- 8 Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана / Под ред. Р.В. Камелина. – Алматы, 1999. – 187 с.
- 9 Котухов Ю.А. Список сосудистых растений Казахского Алтая // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. – Барнаул, 2005. – С. 11-83.
- 10 Флора Казахстана. – Алма-Ата, 1956-1966. – ТТ. I-IX.
- 11 Крылов П.Н. Флора Западной Сибири. – Томск, 1927-1949. – ТТ. I-XI.
- 12 Флора Сибири. – Новосибирск: Наука, 1988-2003. – ТТ. 1-14.
- 13 Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
- 14 Аннотированный список лекарственных растений Казахстана: Справочное издание / Л.М. Грудзинская, Н.Г. Гемеджиева, Н.В. Нелина, Ж.Ж. Каржаубекова. – Алматы, 2014. – 200 с.
- 15 Красная книга Казахстана. – Изд. 2-е, переработанное и дополненное. Том 2: Растения (кол. авт.). – Астана, ТОО «АртPrintXXI», 2014. – 452 с.
- 16 Плантариум. Определитель растений on-line. Открытый атлас растений и лишайников России и сопредельных стран [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.plantarium.ru> (дата обращения: 19.10.2017, свободный).
- 17 Верещагин В.И., Соболевская К.А., Якубова А.И. Полезные растения Западной Сибири. – Л.: Из-во АН СССР, 1959. – 348 с.
- 18 Быков Б.А. Геоботанический словарь. – Алма-Ата: Наука, 1973. – 214 с.
- 19 Станков Н.З. Методы взятия корней в поле // Докл. ВАСХНИЛ. – М., 1951. – № 11. – С. 121-126.

20 Сагындыкова Н.М. Особенности роста и развития деревьев и кустарников, высаженных на промышленные отвалы Лениногорского полиметаллического комбината. Восстановление нарушенных промышленностью земель в Казахстане. – Алма-Ата: Изд-во «Наука» Казахской ССР, 1984. – С. 23-33.

21 Заключительный отчет 07Н(4.2.3.) «Изучить экосистему нарушенных земель и процессы почвообразования на рекультивированных фитотоксичных отвалах ВКО» 2006-2008 гг.

22 Етеревская Л.В., Угарова В.А. Вопросы почвообразования в техногенных ландшафтах УССР // Почвообразования в техногенных ландшафтах. – Новосибирск: Наука. СО, 1979. – С. 140-140.

23 Бондарь Г.А., Додатко Э.Л. Сингенетические сукцессии растительного покрова на породах надугольной толщи Александровского бурогоугольного месторождения // Рекультивация земель. – Днепропетровск, 1974. – С. 50-61.

24 Масюк Г.Т., Горобец Н.Д. Условия эффективного применения удобрений на рекультивируемых землях марганцеворудных карьеров // Рекультивация земель нарушенных открытыми горными разработками. – Орджоникидзе, 1974. – Ч. 2. – С. 89-92.

25 Қозыбаева Ф.Е., Екейбаева Д.П., Кафарова М. Жаңатас фосфорит кен орнының үйінділерінде өсімдіктердің өздігінен өсу үрдісі // Жас ғалымдардың Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы «Жас ғалымдардың агроөнеркәсіптік кешені: индустриалды-инновациялық дамуына қосқан үлесі». – Алматы, 2016. – Т. I. – 117-122 б.

REFERENCES

1 Zyrin N.G. Podvizhnost mikroelementov v pochvakh i dostupnost ikh rasteniyam // Biologicheskaya rol mikroelementov i ikh primeneniye v selskom khozyaystve i meditsine. – M.: Izd-vo MGU, 1974. – S. 178-181.

2 Dobrovolsky G.V., Grishina L.A. Okhrana pochv. – M.: Izd-vo MGU, 1985. – 224 s.

3 Glazyrina M.A. Osobennosti formirovaniya flory i rastitelnosti v usloviyakh otvalov i karyerov otkrytykh ugolnykh razrabotok: Na primere Chelyabinskogo burougolnogo basseyna: avtoref. kand. biol. nauk. – Yekaterinburg, 2002. – 25 s.

4 Mironycheva-Tokareva N.P. Dinamika rastitelnosti i rastitelnogo veshchestva pri zarastanii otvalov. – Novosibirsk: Nauka. SO, 1998. – 170 s.

5 Sukachev V.N. Programma i metodika biogeotsenologicheskikh issledovany. – M.: Nauka, 1966. – 333 s.

6 Odum Yu. Ekologiya, per. s angl. – M.: Mir, 1986. – 376 s.

7 Kandakov N.V., Saparklycheva S.E., Pospelova L.V. Botanika. Uchebno-metodicheskoye posobiye po opredeleniyu i gerbarizatsii rasteny. – Yekaterinburg, 2014. – 44 s.

8 Abdulina S.A. Spisok sosudistyykh rasteny Kazakhstana / Pod red. R.V. Kamelina. – Almaty, 1999. – 187 s.

9 Kotukhov Yu.A. Spisok sosudistyykh rasteny Kazakhstanskogo Altaya // Botanicheskoye issledovaniya Sibiri i Kazakhstana. – Barnaul, 2005. – S. 11-83.

10 Flora Kazakhstana. – Alma-Ata, 1956-1966. – TT. I-IX.

11 Krylov P.N. Flora Zapadnoy Sibiri. – Tomsk, 1927-1949. – TT. I-XI.

12 Flora Sibiri. – Novosibirsk: Nauka, 1988-2003. – TT. 1-14.

13 Cherepanov S.K. Sosudistyye rasteniya Rossii i sopredelnykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR). Russkoye izdaniye. – Spb.: Mir i semya, 1995. – 992 s.

- 14 Annotirovanny spisok lekarstvennykh rasteny Kazakhstan: Spravochnoye izdaniye / L.M. Grudinskaya, N.G. Gemedzhiyeva, N.V. Nelina, Zh.Zh. Karzhaubekova. – Almaty, 2014. – 200 s.
- 15 Krasnaya kniga Kazakhstan. – Izd. 2-e, pererabotannoye i dopolnennoye. Tom 2: Rasteniya (kol. avt.). – Astana, TOO «ArtPrintXXI», 2014. – 452 s.
- 16 Plantarium. Opredelitel rasteny on-line. Otkryty atlas rasteny i lishaynikov Rossii i sopredelnykh stran [Elektronny resurs] – Rezhim dostupa: <http://www.plantarium.ru> (data obrashcheniya: 19.10.2017, svobodny).
- 17 Vereshchagin V.I., Sobolevskaya K.A., Yakubova A.I. Poleznye rasteniya Zapadnoy Sibiri. – L.: Iz-vo AN SSSR, 1959. – 348 s.
- 18 Bykov B.A. Geobotanichesky slovar. – Alma-Ata: Nauka, 1973. – 214 s.
- 19 Stankov N.Z. Metody vzyatiya korney v pole // Dokl. VASKhNIL. – M., 1951. – № 11. – S. 121-126.
- 20 Sagyndykova N.M. Osobennosti rosta i razvitiya derevyev i kustarnikov, vysazhennykh na promyshlennyye otvaly Leninogorskogo polimetallicheskogo kombinata. Vosstanovleniye narushennykh promyshlennostyu zemel v Kazakhstane. – Alma-Ata: Izd-vo «Nauka» Kazakhskoy SSR, 1984. – S. 23-33.
- 21 Zaklyuchitelny otchet 07N(4.2.3.) «Izuchit ekosistemu narushennykh zemel i protsessy pochvoobrazovaniya na rekultivirovannykh fitotoksichnykh otvalakh VKO» 2006-2008 gg.
- 22 Eterevskaya L.V., Ugarova V.A. Voprosy pochvoobrazovaniya v tekhnogennykh landshaftakh USSR // Pochvoobrazovaniya v tekhnogennykh landshaftakh. – Novosibirsk: Nauka. SO, 1979. – S. 140-140.
- 23 Bondar G.A., Dodatko E.L. Singeneticheskiye suksessii rastitel'nogo pokrova na porodakh nadugolnoy tolshchi Aleksandrynskogo burougol'nogo mestorozhdeniya // Rekultivatsiya zemel. – Dnepropetrovsk, 1974. – S. 50-61.
- 24 Masyuk G.T., Gorobets N.D. Usloviya effektivnogo primeneniya udobreniy na rekultiviruyemykh zemlyakh margantsevorudnykh karyerov // Rekultivatsiya zemel narushennykh otkrytymi gornymi razrabotkami. – Ordzhonikidze, 1974. – Ch. 2. – S. 89-92.
- 25 Kozybayeva F.E., Yekeybayeva D.P., Kafarova M. Zhaңatas fosforit ken ornunyn җyindilerinde Өsimdikterdiң Өzdiginen Өsu Үrdisi // Zhas Ғalymdardyn Khalyқaralық Ғylymi-praktikalық konferentsiyasy «Zhas Ғalymdardyn agroӨnerkәsipтік kesheni: industriyaldy-iinovatsiyalық damuyna qosqan Үlesi». – Almaty, 2016. – T. I. – 117-122 b.

ТҮЙІН

Ф.Е. Қозыбаева¹, Ю.А. Котухов², Г.Б. Бейсеева¹, Н.Ж. Ажикина¹, Ж. Сарқұлова¹,
Е.Я. Сатеков²

ШҚО ТИШИНКА КЕН ОРНЫНЫҢ ӨНЕРКӘСІПТІК ҮЙІНДІЛЕРІН
РЕКУЛЬТИВАЦИЯЛАУ ЖӘНЕ ӨСІМДІКТІҢ ӨЗДІГІНЕН ӨСУІ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ
ӨСІМДІК ЖАМЫЛҒЫСЫНЫҢ ТАБИҒИ ЖОЛМЕН ҚАЛПЫНА КЕЛУІ, ОЛАРДЫҢ
ТҮРЛІК ҚҰРАМЫ

¹Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-
зерттеу институты, 050060, Алматы, Аль-Фараби даңғылы, 75 в, Қазақстан,
e-mail: farida_kozybaeva@mail.ru

²Алтай ботаникалық бағы, Риддер, Ермаков көшесі, 1, Қазақстан

Бүлінген жерлерде өсімдіктердің табиғи жолмен өсуі ұзақ үрдіс және айналасындағы бүлінбеген ландшафтардың биологиялық өнімділігіне байланысты. Техногендік бүлінген ландшафтардың топырақ-өсімдік жамылғысының қалпына келуі не

болмаса рекультивация жұмыстары жүргізілген кезде, не болмаса өсімдіктің табиғи жолмен өздігінен өсу үрдісі кезінде болады. Топырақ жамылғысының бүлінуі жағдайында өсімдіктің түрлік құрамын зерттеу бүлінген экожүйенің қалпына келуі, топырақтүзілу үрдістері және биогеоценоздың тұрақты қызмет істеуі үшін теориялық және практикалық қажеттілік болып табылады. Өсімдік табиғи жолмен өсетін үйінділер мен 39 жыл бұрын рекультивация жұмыстары жүргізілген өсімдік үшін уытты Тишинка кен орнының үйіндісінің өсімдік жамылғысы мен түрлік құрамын зерттеу тек экологиялық қана емес, ландшафтардың шаруашылық құндылықтарын да сипаттайды.

Түйінді сөздер: техногенді бүлінген ландшафтар, өсімдіктің табиғи жолмен өсуі, рекультивация, түрлік құрам, өсімдік үшін уытты үйінді.

SUMMARY

F.E. Kozybaeva¹, Yu.A. Kotuhov², G.B. Beiseeva¹, N.ZH. Azhikina¹, E.Ya. Satekov², J. Sarkulova¹

NATURAL REGENERATION OF PLANT COVER, THEIR SPECIES COMPOSITION IN THE CONDITIONS OF SELF-OVERGROWING AND RECULTIVATION OF INDUSTRIAL DUMPS OF ORE DEPOSIT OF TISHINKA EASTERN KAZAKHSTAN REGION

¹*U.U. Uspanov Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry, 050060, Almaty, 75 B, al-Farabi avenue, Kazakhstan, e-mail: farida_kozybaeva@mail.ru*

²*Altai Botanical Garden, Ridder, 1, Ermakova, Kazakhstan*

Natural overgrowing of the disturbed earths the long process and depends on the bioproductivity of surrounding undisturbed landscapes. The regeneration of soil-vegetable cover in the technogenically disturbed landscapes occurs during reclamation or in the process of natural growth of plants. A study of specific composition of plants in the conditions of the disturbed soil cover is a theoretical and practical necessity for renewal of the disturbed ecosystem, processes soil formation and steady functioning of biocenosis. Results of researches of vegetable cover and specific composition of plants 39 years old reclaimed phytotoxic dump of Tishinsky of deposit and naturally overgrowing dumps, characterize not only ecological but also economic value.

Key words: technogenic disturbed landscapes, natural overgrowing, recultivation, species composition, phytotoxic dump.